

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU VÝSTAVBOVÉHO
PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

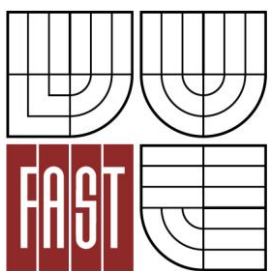
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA NOVÁKOVÁ

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU VÝSTAVBOVÉHO PROJEKTU

LIFE CYCLE COSTS OF CONSTRUCTION PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. PETRA NOVÁKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN NOVÝ, CSc.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s kombinovanou formou studia
Studijní obor	3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. PETRA NOVÁKOVÁ
Název	Náklady životního cyklu výstavbového projektu
Vedoucí diplomové práce	Ing. Martin Nový, CSc.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2012
Datum odevzdání diplomové práce	11. 1. 2013
V Brně dne 31. 3. 2012	

.....
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

A. SVOZILOVÁ - Projektový management; Praha: Grada Publishing a.s., 2006; ISBN 80-247-1501-5

V. NĚMEC – Projektový management; Praha: Grada Publishing a.s., 2002; ISBN 80–247–0392–0

V. MATĚJKA, J. MOKRÝ, P. RANDULA, B. LACKO, P. FICEK – Management realizace projektů spojených s výstavbou; Praha: Informační centrum ČKAIT, 2001, ISBN 80–86364–56–9

M.D. ROSENAU - Řízení projektů; Computer Press Praha, 2003; ISBN 80-7226-218-1

A. TICHÁ, J. TICHÝ, R. VYSLOUŽIL, O. ŠIMÁČEK – Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, Díl 1; Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004; ISBN 80–214–2639–X

L. MARKOVÁ, J. CHOVANEC – Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, Díl 2; Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004; ISBN 80–214–2639–X

ČSN EN 60300-3-3, Management spolehlivosti část 3-3 – analýza nákladů životního cyklu

ČSN EN ISO 14043 Environmentální Management – posuzování životního cyklu

Zásady pro vypracování

V teoretické části se zaměřte zejména na tyto oblasti:

1. Projektové řízení staveb
2. Plánování zdrojů a nákladů
3. Náklady životního cyklu výstavbového projektu

V praktické části zpracujte:

4. Průběh a náklady projektu již provedené stavby
5. Vlastní model průběhu projektu
6. Srovnání modelových nákladů se skutečnými
7. Doporučení pro další projekty

Cílem práce je za pomoci teoretických znalostí zobrazit průběh vybraného výstavbového projektu, navrhnout vlastní postup, srovnat jej se skutečností a vyhodnotit rozdíly se zaměřením na náklady. V závěru formulovat doporučení k omezení rizik. Požadovaným výstupem je text doplněný o tabulky a grafy dokládající splnění cíle práce.

Předepsané přílohy

.....

Ing. Martin Nový, CSc.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá náklady životního cyklu výstavbového projektu. V teoretické části je definován životní cyklus stavby, projekty spojené s výstavbou a jednotlivé druhy nákladů stavby. V praktické části je podrobněji popsána výstavba 18 bytových jednotek v obci Zbýšov v průběhu celého životního cyklu stavby. Jsou zde vymezeny nákladové položky při vývoji stavby od jejího počátku až po předpokládanou fázi ukončení. Na závěr jsou náklady podrobněji rozebrány, analyzovány a přirovnány k obdobnému modelovému projektu.

Klíčová slova

Životní cyklus výstavbového projektu, projekty spojené s výstavbou, druhy nákladů a jejich vývoj v průběhu životního cyklu stavby, technickoekonomické charakteristiky a životnost stavby, rozpočet stavby.

Abstract

This thesis deals with the life-cycle cost of construction project. In the theoretical part the life cycle of buildings associated with the construction projects and each construction costs. The practical part is described the construction of 18 housing units in the village Zbýšov during the whole life cycle of the building. There are cost items defined in the development of the building from its beginning to its expected closure phase. In conclusion, the costs are discussed in more detail, analyzed and compared to a likewise a model project.

Keywords

The life cycle of construction project, projects related to construction, types of costs and their development throughout the life cycle of buildings, technical economic characteristics and durability of the building, the construction budget.

Bibliografická citace VŠKP

NOVÁKOVÁ, Petra. *Náklady životního cyklu výstavbového projektu*. Brno, 2012. 77 s., 16 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Martin Nový, CSc..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Náklady životního cyklu výstavbového projektu“ vypracovala samostatně, dle pokynů vedoucího diplomové práce. Všechny podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou řádně uvedeny v seznamu použité literatury.

V Brně dne 11.1.2013

.....
podpis autora
Bc. Petra Nováková

Poděkování

Úvodem bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Martinovi Novému, CSc. za metodické vedení při postupu vypracování a za náměty a rady k vytvoření konečné podoby práce. Zvláště také děkuji Ing. Pavlu Kopečkovi a starostovi obce Zbýšov Jaroslavu Žalkovskému, DiS za poskytnuté informace o výstavbovém projektu zpracovaném v praktické části, za vstřícnost a ochotu při poskytování podkladů a informací.

1 Obsah

2	ÚVOD	2
3	PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ STAVEB.....	3
3.1	PROJEKTY SPOJENÉ S VÝSTAVBOU	3
3.2	CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH ÚČASTNÍKŮ STAVBY	4
3.3	SLOVNÍK POJMŮ VE VÝSTAVBĚ.....	5
3.4	ZPŮSOBY VÝSTAVBY, VLIV NA ORGANIZACI PROJEKTU	6
3.5	ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝSTAVBOVÉHO PROJEKTU	7
4	NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU STAVBY	11
4.1	HISTORIE NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU	11
4.2	DŮLEŽITÉ POJMY Z HLEDISKA NÁKLADŮ	12
4.3	METODY STANOVENÍ NÁKLADŮ	13
4.4	KALKULACE NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU BUDOVY	14
4.5	TECHNICKO EKONOMICKÉ CHARAKTERISTIKY	16
4.6	ŽIVOTNOST STAVBY	18
4.7	STRUKTURA FUNKČNÍCH DÍLŮ BUDOVY	21
4.8	NAVRHOVÁNÍ A PLÁNOVÁNÍ NÁKLADŮ STAVBY	23
4.9	ROZPOČET STAVBY	25
4.10	SOUČASNÁ HODNOTA NÁKLADŮ	27
5	ÚVOD DO ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	30
5.1	CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍHO OBJEKTU	30
5.2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU.....	31
5.3	DŮLEŽITÉ MILNÍKY PRO VÝSTAVBU	33
5.4	PŘEDINVESTIČNÍ FÁZE - INICIOVÁNÍ A DEFINOVÁNÍ.....	34
5.5	INVESTIČNÍ FÁZE - PROJEKTOVÁNÍ, NÁVRH STAVBY	36
5.6	INVESTIČNÍ FÁZE - PŘÍPRAVA REALIZACE	41
5.7	INVESTIČNÍ FÁZE - VLASTNÍ REALIZACE.....	46
5.8	INVESTIČNÍ FÁZE - ZÁVĚR REALIZACE.....	49
5.9	SHRNUTÍ NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH NÁKLADŮ STAVBY	52
5.10	PROVOZNÍ FÁZE - PROVOZNÍ NÁKLADY ZA ROK.....	53
5.11	LIKVIDAČNÍ FÁZE - LIKVIDACE	60
5.12	MODELOVÝ VÝSTAVBOVÝ PROJEKT	63
5.13	SROVNÁNÍ NÁKLADŮ PROJEKTŮ.....	64
5.14	DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PROJEKTY.....	69
6	ZÁVĚR	71
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	73
8	SEZNAM TABULEK.....	75
9	SEZNAM ILUSTRACÍ	76
9	SEZNAM PŘÍLOH.....	77

2 ÚVOD

Jednou z nejdůležitějších potřeb v našem životě je bydlení. Každý musí někde bydlet, ale ne každý je se svým bydlením a s jeho náklady spokojený. Proto bychom měli již na počátku výstavby velmi dobře zvážit všechna rozhodnutí, která mohou budoucí stavbu následně ovlivnit. Při přípravě výstavbového projektu je jedním ze základních aspektů rozhodování o výběru např. použitých stavebních materiálů. Tyto materiály významně ovlivní náklady na stavební dílo a jeho kvalitu životnosti. Předpoklady úspěšnosti plnění tohoto kritéria se vytvářejí již v koncepčním a technickém řešení všech stupňů přípravy a následně procesu realizace. Proto je důležité volit takové náklady na materiál, aby řešení projektu bylo co nejoptimálnější a abychom nemuseli za pozdější údržbu a opravy investovat nemalé částky. Z tohoto vyplývá, že životní cyklus stavby je doprovázen nepřetržitou řadou jednotlivých rozhodovacích procesů, které ovlivňují výsledek celé stavby. V této diplomové práci je následně tato problematika podrobněji rozebrána.

Diplomová práce je složená ze dvou částí. V první, teoretické části, je definován životní cyklus stavby a projekty spojené s výstavbou, přibližuje se zde také problematika nákladů stavby a jejich vývoj. Dále je také objasněna technickoekonomická charakteristika stavby a její význam z hlediska získání údajů pro výpočet nákladů životního cyklu. Na závěr této problematiky je poukázáno na význam rozpočtu stavby a současnou hodnotu peněz.

Druhá část diplomové práce je zaměřena na použití teoretických znalostí v praxi. Je zde podrobněji popsána výstavba 18-ti bytových jednotek v obci Zbýšov v průběhu celého životního cyklu. V této části jsou vymezeny nákladové položky při vývoji stavby od jejího počátku až po předpokládanou fázi ukončení. Na závěr jsou tyto náklady podrobněji rozebrány, analyzovány a přirovnány k obdobnému modelovému bytovému domu, jsou zde také navržena doporučení pro obdobné projekty z hlediska vyvarování se opakujících se chyb např. prodlevám při výstavbě nebo špatné volbě materiálu.

Cílem diplomové práce je pojednání o tématice nákladů životního cyklu výstavbového projektu.

3 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ STAVEB

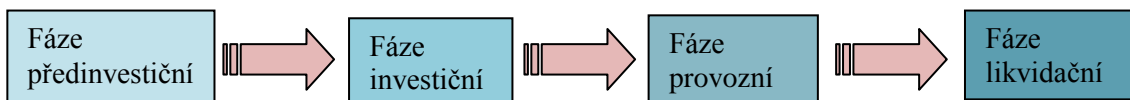
Projektové řízení je soustava metod, procedur, technik a postupů, které určitým způsobem ovlivňují procesy související s výstavbovými projekty. Jedná se o organizování, koordinování a řízení více souběžných projektů. Tento systém je osvědčený a současně i světově rozšířený. Cílem projektového řízení je výhodnější postavení na trhu, dosažení zisku, získání a udržení konkurenceschopnosti. [1]

3.1 PROJEKTY SPOJENÉ S VÝSTAVBOU

Výstavbový projekt (neboli projekt spojený s výstavbou) je určitý druh projektu, jehož cíle lze dosáhnout prostřednictvím **funkční stavby** (nová stavba nebo rekonstrukce objektu). Při výstavbovém procesu vzniká nová nemovitost, které je po kolaudaci přiděleno číslo popisné a orientační. Stavba je následně zapsána do katastru nemovitostí, a tímto se oficiálně stává nemovitostí povolenou a schopnou užívání. [2]

U projektů spojených s výstavbou je velmi důležitá příprava, a poté následná realizace stavby. Pro tento proces je zapotřebí řada dokumentů pro veřejnoprávní (správní) řízení, které zajišťuje ochranu veřejných i individuálních zájmů. Realizace stavby je vybranou činností ve výstavbě, kterou mohou zastávat pouze oprávněné fyzické osoby. Projekty spojené s výstavbou postupně probíhají jednotlivými životními fázemi viz Obr. 3-1. Realizace projektu může někdy trvat i několik let a může stát investora i desítky miliard korun.

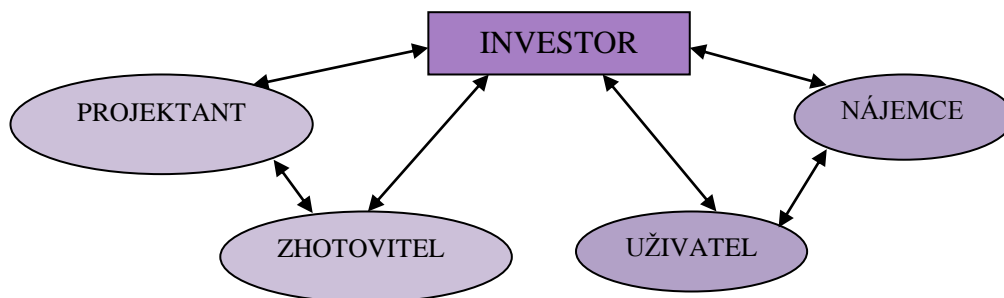
- Fáze **předinvestiční** - nejdůležitější význam pro celý projekt (odpovídá za ni vrcholový management, musí stanovit cíle a definovat strategii projektu).
- Fáze **investiční** - nejpracnější a nejvíce nákladná část (odpovídá dozor projektu a manažer projektu, zajišťuje přípravu a následnou realizaci projektu).
- Fáze **provozní** - nejdelsí část, výsledek projektu se předává do užívání.
- Fáze **likvidační** - ukončení životního cyklu stavby (rekonstrukce, jiné využití). [1]



Obr. 3-1: Jednotlivé fáze projektu spojeného s výstavbou

3.2 CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH ÚČASTNÍKŮ STAVBY

Stavba je základem podnikatelských aktivit a procesů tzn. činností účastníků výstavby - projektanta, investora, zhotovitele stavby, provozovatele stavby, případně pronajímatele (vlastníka).



Obr. 3-2: Základní schéma předávání informací mezi subjekty

Všichni výše uvedení účastníci výstavby mají v průběhu životního cyklu stavby vymezenou roli, jen vlastník má ke stavbě vztah trvalý, který probíhá po celou dobu životního cyklu stavby (i když vlastníkem nemusí být stále tatáž právnická nebo fyzická osoba). Informace o stavbě se mohou až do doby jejího provedení měnit, protože neustále probíhá určitý vývoj požadavků na stavbu viz Obr. 3-2, který je ovlivněn záměrem investora, zkušenostmi projektanta a možnostmi dodavatele.

- **Investor** je klíčová osoba svým postavením vzhledem k vazbám na ostatní účastníky životního cyklu stavby a také ke skutečnosti, že celou investici financuje. Tento subjekt v rámci zadávání realizace stavby předává všechny nashromážděné informace zhotoviteli, specifikuje základní technické a provozní požadavky na stavbu.
- **Projektant** je tvůrce koncepce a garant funkční schopnosti stavby. Tvoří informace na základě požadavků investora, orgánů státní správy a výsledků vlastních tvůrčích procesů, nakonec vše předává investorovi současně s projektem.
- **Zhotovitel** zajišťuje hlavně kvalitu provedení výsledného díla, tzn. informace po dohodě s investorem může pozměnit nebo přizpůsobit na základě konzultací s projektantem, a poté je předává (v rámci předávacího řízení) zpět investorovi.
- **Uživatel** je klíčová osoba vzhledem k provozu a údržbě stavby. Tento subjekt je často vlastníkem a také investorem stavby.

Jako nejdůležitější role vzhledem k průběhu a výsledné kvalitě stavby se jeví role investora, který hraje rozhodující roli v procesu řízení toků informací v rámci

stavebního díla.

Výše uvedená struktura je vhodná pro:

- **investora** k definování, ucelení svých představ a požadavků na technické řešení a také ke kontrole realizace stavby
- **projektanta** k účinné komunikaci s investorem
- **zhotovitele** k realizaci stavby
- **uživatele** k řízení procesů údržby a oprav, monitorování kvality v záruční době [5]

3.3 SLOVNÍK POJMŮ VE VÝSTAVBĚ

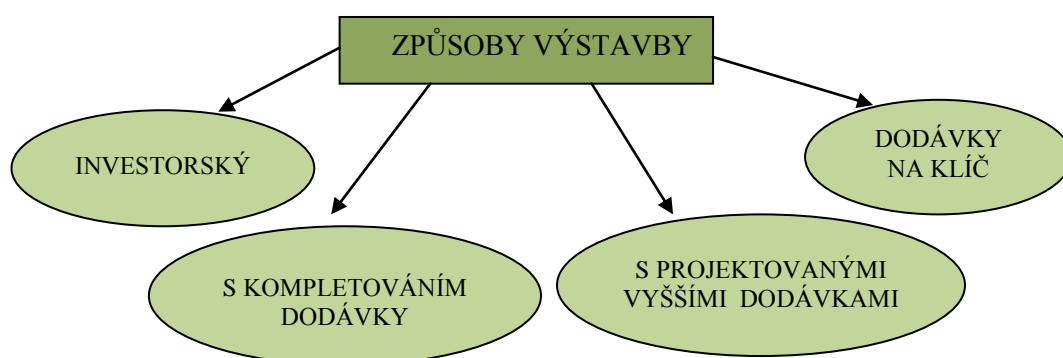
Z hlediska průběhu životního cyklu výstavbového projektu je důležité znát několik základních pojmů:

- **Stavba** - materiální struktura, zpravidla pevně spojená se zemí. Je to souhrn různých dodávek stavebních prací a materiálů, které souvisejí s vytvořením díla podle příslušné projektové dokumentace. Stavba je výsledkem přípravy a realizace výstavbového projektu. V našich právních předpisech je tento termín definován z několika hledisek. Například z konstrukčního hlediska se stavba skládá ze stavební části (stavební objekty) a technologické (provozní soubory). Naopak pro sestavení rozpočtu je důležité hledisko konstrukční a technologické.
- **Novostavba** - stavba, která nenavazuje na dříve dokončenou stavbu a nevyužívá žádné konstrukce zbylé po předchozí stavbě. Je to stavba nová.
- **Modernizace** - obnova jednotlivých funkčních dílů stavby a jejich přizpůsobení požadovanému standardu a požadavkům uživatele. Účel budovy a prostorové uspořádání zůstává zachováno.
- **Rekonstrukce** - soubor činností, které směřují k prodloužení životnosti stavby jako celku. Rekonstrukce je spojena se změnou účelu nebo funkce stavby, anebo jejího prostorového uspořádání, ale vždy musí být zachováno vnější půdorysné i výškové ohraničení stavby.
- **Oprava stavby** - činnost, která je nutná k obnovení správné funkce budovy nebo funkčních dílů, jejichž stav je narušen. Příčinou selhání nebo omezení funkce stavby může být obecně vada stavebních prací, vada materiálu, vyčerpání životnosti atd. Při opravě se původní standard budovy ani jednotlivých funkčních dílů nezvyšuje.

- **Údržba stavby** - činnost, která je nutná k zabezpečení spolehlivé a bezpečné funkce budovy a jejích funkčních dílů po dobu předpokládané životnosti stavby. Zahrnuje pravidelné provádění kontrol a jejich vyhodnocování (např. obnova povrchové úpravy). [6]

3.4 ZPŮSOBY VÝSTAVBY, VLIV NA ORGANIZACI PROJEKTU

Při realizaci projektu se vyskytují čtyři běžné způsoby výstavby, které také někdy nazýváme dodavatelské systémy viz Obr. 3-3. V těchto systémech dokončujeme přípravu a později realizujeme projekty spojené s výstavbou.



Obr. 3-3: Čtyři běžné způsoby výstavby

Dodavatelské systémy můžeme v některých případech kombinovat, protože způsob výstavby bývá určen již v předinvestiční fázi, a proto určitým způsobem ovlivňuje volbu organizace prací již u realizace projektu. [13]

Investorský způsob výstavby se používá spíše pro menší a jednodušší stavby (např. pro rekonstrukce). V tomto případě se nepoužívá dodavatelský inženýring (v jiných případech ho zabezpečují vyšší dodavatelé), protože dokumentaci, kompletaci a řízení stavby si zajišťuje sám investor neboli stavebník. Odpovědnost za tento projekt přebírá manažer projektu případně fyzická osoba, která koná pod jeho vedením. Tato osoba zajistí u projektanta zpracování další potřebné dokumentace (souborného řešení projektu), na jejím základě jsou později zajištěny dodávky od různých dodavatelů (dodávka prací, výrobků atd.). Manažer také řídí kompletní proces výstavby zakončený kolaudací stavby a předáním do užívání.

Způsob výstavby s kompletovanými dodávkami je u nás jeden z nejvíce používaných systémů. Zde obvykle investor jmenuje manažera projektu již v přípravné fázi. Manažer zadá projektantovi zpracování úplné dokumentace (souborného řešení projektu) a na základě této dokumentace uzavře:

- Smlouvu s jedním vyšším dodavatelem kompletované vyšší dodávky (ten je určen i jako zhotovitel stavby).
- Smlouvy s několika vyššími dodavateli kompletované vyšší dodávky (zhotovují vždy jen část stavby). V tomto případě musí manažer zajistit koordinaci v rozsahu stavby.

V těchto případech se manažer obvykle zodpovídá zhotoviteli stavby nebo zhotoviteli určité části stavby.

Způsob výstavby s projektovanými vyššími dodávkami používáme, jestliže není možné nebo vhodné získat účast jediného vyššího dodavatele na klíč. Ten je nahrazen několika vyššími dodavateli (každý z nich zpracoval část dokumentace projektu v rozsahu své dodávky a zabezpečil její realizaci). Musí být přizvána osoba, která zabezpečí koordinaci celé stavby (např. manažer, stavbyvedoucí). Převzetí stavby se skládá z převzetí smluvního plnění každého z těchto zhotovitelů.

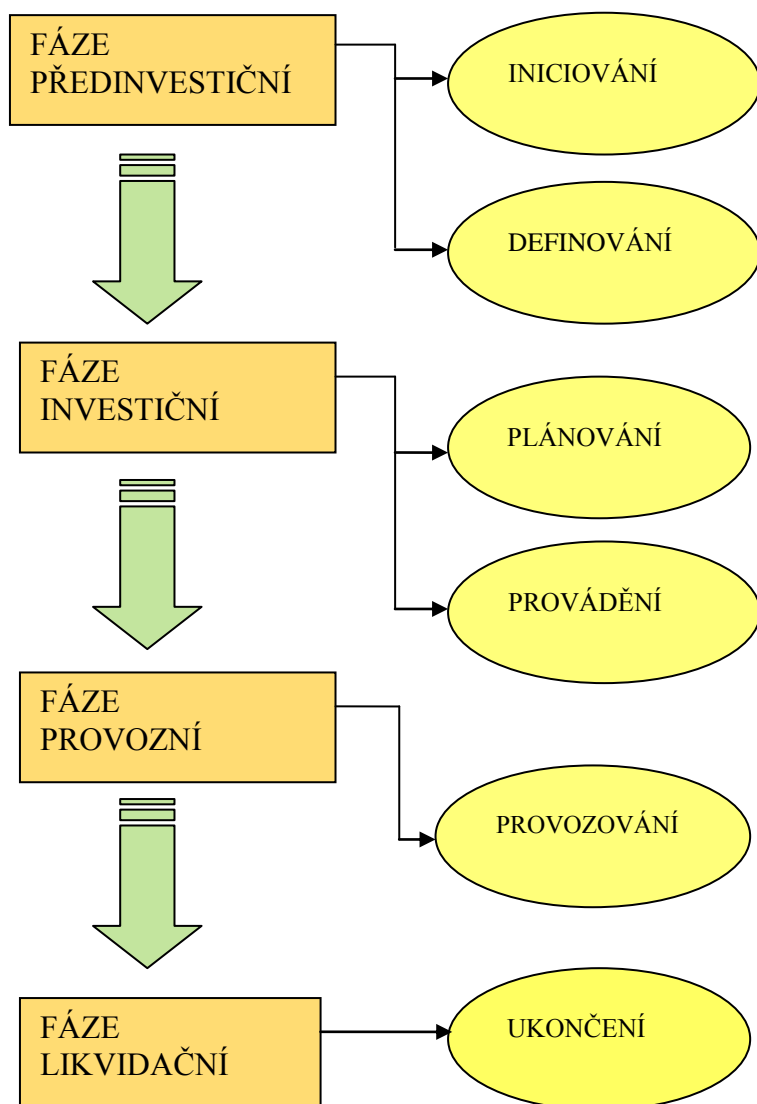
Při **způsobu dodávky na klíč** odpovídá jeden zhotovitel stavby (vyšší dodavatel) za dokumentaci projektu i za management realizace projektu. Pozdější předání a převzetí stavby je záležitostí pouze dvou smluvních partnerů, což je investor (stavebník) a vyšší dodavatel (zhotovitel). Vyšší dodavatel si obvykle sám určí již na počátku manažera realizace projektu, který má za úkol odpovídat za práci ostatních manažerů starajících se o obchodní zakázky. Tento manažer podléhá obvykle manažerovi projektu (sám investor si jej zvolí), který dohlíží na realizaci projektu a na finanční řízení prostředků v souladu se smlouvou.

3.5 ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝSTAVBOVÉHO PROJEKTU

Stavba prochází v průběhu svého životního cyklu několika důležitými fázemi neboli etapami vývoje (vzniku, používání a likvidace), které lze přirovnat k lidskému životu. **Životní cyklus stavby (Life Cycle)** viz Obr. 3-4 je určitý časový úsek od první úvahy o stavebním záměru až po likvidaci stavby. Tento cyklus charakterizují určité činnosti,

odpovědnost za jejich řízení a vznikající dokumenty. Jako základní fáze životního cyklu stavby můžeme definovat tyto čtyři - **předinvestiční fáze, investiční fáze, provozní fáze a fáze likvidační.** [2]

Předinvestiční fáze - v průběhu této fáze je zpracována studie příležitosti, předběžná studie proveditelnosti, studie proveditelnosti a urbanistická/architektonická studie.



Rovněž se také provádí analýza trhu. Vhodné je do této fáze začlenit zpracování předběžné kalkulace, analýzy nákladů a výnosů, dále analýzu životního cyklu (dopady na životní prostředí) a nesmíme zapomenout na analýzu rizika.

Investiční fáze - tato fáze je obvykle členěna do etapy projektování (plánování) a etapy realizace investičního záměru (příprava realizace, vlastní realizace, závěr realizace). Vhodné je zde začlenit zpracování kalkulace a analýzu nákladů životního cyklu na základě vypracované dokumentace pro řízení.

Obr. 3-4: Životní cyklus projektu výstavby (průběh stavby)

Provozní fáze - důležitou roli zde má management údržby (zhotovení plánu údržby). Vznikají náklady provozní (např. v případě budov na chlazení a vytápění, osvětlení, odkanalizování apod.) a také náklady na údržbu a obnovu. Tyto náklady jsou důležitou složkou pro výdaje provozovatele stavby. Důležitým kritériem pro výměnu konstrukce

nebo vybavení je porovnání rostoucích provozních nákladů s náklady na výměnu konstrukce (tj. nižší provozní náklady).

Fáze likvidační - je to poslední fáze neboli **ukončení** životního cyklu stavby (znovu využití k jinému účelu, rekonstrukce apod.). Stavební hmoty musí být uloženy na skládku nebo recyklovány a území musí být upraveno nebo rekultivováno pro novou stavbu. Tímto je ukončena nejen poslední fáze, ale i celý životní cyklus stavby. [4]

Obsah jednotlivých fází životního cyklu výstavbového projektu:

I. PŘEDINVESTIČNÍ FÁZE

A. Iniciování projektu

B. Definování projektu

1. Studie možností (příležitostí)
2. Studie potřeb (marketingová studie) a určení cílů
3. Návrh (popis) projektu a studie proveditelnosti
4. Investiční návrh, rozhodnutí a záměr

II. INVESTIČNÍ FÁZE

C. Plánování (realizační příprava)

1. Příprava projektu

- a) Průzkumy a projektové podklady
- b) Výběr a zajištění pozemku
- c) Výběrové řízení na inženýring, smlouva
- d) Výběrové řízení na projektanta, smlouva
- e) Varianty architektonického řešení

2. Předprojekt

- a) Dokumentace pro územní řízení
- b) Návrh na vydání rozhodnutí o umístění stavby
- c) Rozhodnutí o umístění stavby

3. Projekt

- a) Projektová dokumentace pro stavební řízení
- b) Žádost o stavební povolení
- c) Stavební povolení včetně nabytí právní moci

D. Provádění (realizace)

1. Příprava provádění

- a) Zadávací dokumentace pro realizaci
- b) Výběrové řízení na zhotovitele
- c) Smlouvy na realizaci stavebního díla (stavby)
- d) Realizační (provádění) dokumentace stavby
- e) Stavebně technologická příprava (včetně zařízení staveniště)

2. Vlastní provádění

- a) Odevzdání a převzetí staveniště
- b) Realizace stavebních objektů a provozních souborů
- c) Stavební deník
- d) Dokumentace pro změnová řízení
- e) Zápisy o převzetí dokončeného stavebního díla

3. Závěr provádění

- a) Předání a převzetí stavby
- b) Závěrečné vyúčtování realizace stavebního díla
- c) Dokumentace skutečného provedení stavby
- d) Zkušební provoz
- e) Návrh na vydání kolaudačního souhlasu nebo souhlasu s užíváním stavby

III. PROVOZNÍ FÁZE

E. Provozování

- 1. Uvedení do provozu
- 2. Běžný provoz
- 3. Opravy a údržba, modernizace, rekonstrukce

IV. LIKVIDAČNÍ FÁZE

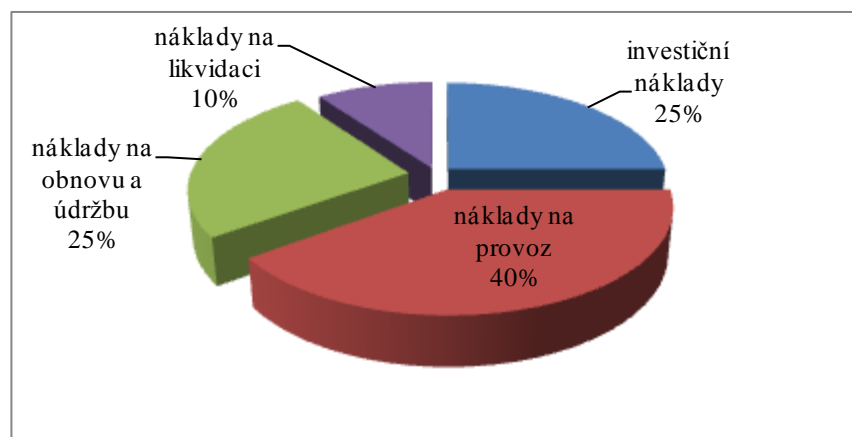
F. Ukončení

- 1. Dokumentace k odstranění stavby
- 2. Řízení o odstranění stavby
- 3. Vlastní likvidace – iniciace nového projektu[1]

4 NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU STAVBY

Náklady představují spotřebu určitých výrobních zdrojů (činitelů) vyjádřenou v penězích. Těmito zdroji jsou lidé (lidské zdroje), stroje (mechanizmy), materiály (hmoty) a ostatní (energie, informace). Hlavním cílem je nalézt kombinaci, která umožňuje minimalizování nákladů. [11]

Náklady životního cyklu jsou zaměřeny hlavně na optimalizaci nákladů vynakládaných v průběhu celé doby životnosti stavby. Vyčísľují se zde náklady, které jsou spojené se stavebním dílem ve vztahu k jednotlivým fázím životního cyklu stavby. Tento cyklus zahrnuje určité časové období od vzniku myšlenky, její transformace v záměr přes projektování a realizaci stavby, provozování, a poté případné změny stavby až do její likvidace. Procentní vyčíslení nejdůležitějších nákladů vzorového projektu spojeného s výstavbou viz Obr. 4-1 (příklad pro znázornění přibližného procentního rozdělení nákladů za jednotlivé fáze životního cyklu). [8]



Obr. 4-1: Struktura nákladů životního cyklu stavby [8]

4.1 HISTORIE NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU

Náklady životního cyklu staveb byly nejdříve řešeny **v oboru ekonomika a řízení** formou odborných posudků nákladů, poté byly do výuky zahrnuty i otázky nákladů životního cyklu staveb (např. Ekonomika a management, Kalkulace a nabídky, Hodnotový management a další). Následně se problematika nákladů také rozšířila do

klasických **konstrukčních oborů inženýrského a pozemního stavitelství**, a tímto kalkulace nákladů životního cyklu vytváří zcela nový ekonomický pohled na navrhování staveb.

Důležité milníky pro vývoj nákladů životního cyklu:

- **1971** - zavedení metody sběru dat o provozních nákladech staveb
- **1977** - první definice kalkulace nákladů životního cyklu
- **1983**- publikován rámec pro sběr dat (slouží pro sestavení nákladů životního cyklu)
- **1985** - odborné posudky ohledně nákladů životního cyklu staveb
- **1992** - koncepce nákladů životního cyklu přijata jako norma ve Velké Británii
- **1999** - založeno Whole-Life Cost Forum (WLCF), vytvořen WLC Comparator Tool
- **2000** - definice nákladů životního cyklu začleněna do normy
- **2001**- vznik skupiny TG4 (za účelem zpracování zprávy o kalkulaci nákladů životního cyklu ve stavebnictví)
- Poslední významnou iniciativou je projekt společné evropské metodiky kalkulace nákladů životního cyklu ve stavebnictví. [7]

4.2 DŮLEŽITÉ POJMY Z HLEDISKA NÁKLADŮ

Z hlediska nákladů životního cyklu výstavbového projektu jsou důležité tyto pojmy:

- **Náklady** - představují spotřebu výrobních zdrojů vyjádřenou v penězích. Výrobními zdroji jsou lidé, stroje, materiály, energie a informace.
- **Kalkulace nákladů** - propočet, zjištění nákladů na kalkulační jednotci, kterou zpravidla bývá určitý výrobek či služba.
- **Kalkulační jednotice** - je představována určitým výrobkem (výkonem, službou) vymezeným měrnou jednotkou, na který se stanovují nebo zjišťují náklady. Je to jednotka produkce (nositel nákladů), k němuž se kalkulace vztahuje.
- **Celkové náklady stavby** - všechny náklady a výdaje investora, které souvisejí s pořízením stavby tzv. investiční náklady z hlediska investora. Stanoví se zpravidla souhrnným rozpočtem.
- **Cena stavby** - hodnota stavby v penězích. Pro různé účely může být stanovena v různých obdobích životního cyklu stavby.
- **Pořizovací cena stavby** - v době pořízení stavby investorem hodnota stavby v penězích tzn. cena, za kterou byla stavba pořízena včetně nákladů s jejím

pořízením souvisejícími.

- **Reprodukční cena stavby** - cena, za kterou by byla stavba pořízena v době, kdy cenu zjišťujeme nebo kdy o ní účtujeme.

4.3 METODY STANOVENÍ NÁKLADŮ

K určování nákladů životního cyklu nám slouží **metoda LCC** (Life-Cycle Cost) a **metoda LCA** (Life-Cycle Assessment). Každá z těchto metod je zaměřena na jiné aspekty související se stavbou. Jedná se vždy o náklady týkající se pořízení, užívání, údržby a služeb za celou dobu životnosti stavby včetně nákladů na likvidaci.

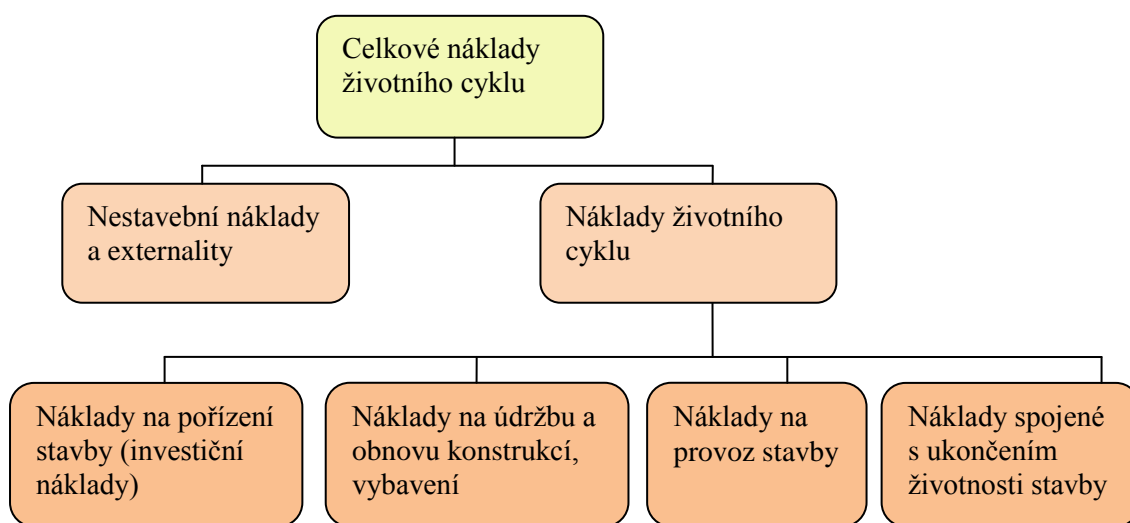
Metoda posuzování nákladů životního cyklu stavby LCA vyhodnocuje nepříznivé působení na životní prostředí, které je spojené se stavbou v průběhu celého jejího životního cyklu. Jedná se hlavně o environmentální aspekty a dopady v průběhu existence výrobků tj. od získání surovin přes výrobu až do užívání a zneškodnění. Při tomto posuzování musíme také vzít v úvahu spotřebování zdrojů, ekologické následky a lidské zdraví. [3]

Metoda stanovení nákladů životního cyklu stavby LCC jsou zde vyčísleny všechny náklady, které bude potřeba vynaložit v souvislosti s určitou budovou nebo projektem po celou dobu jejich životního cyklu. Metoda se soustředí hlavně na ekonomické aspekty stavby. Tato metoda může být použita při rozhodování o jakékoliv kapitálové investici. LCC analýza může poskytnout důležité výstupy hlavně při:

- určení ekonomické životaschopnosti stavby
- vyhodnocení a porovnání různých způsobů investičních strategií
- vyhodnocení a srovnání různých možností údržby a rekonstrukce
- výběru druhů stavebních materiálů, prvků a systémů výstavby

Pro sledování celkových nákladů životního cyklu je důležité rozdělit náklady do základních kategorií. Tyto kategorie musí být jednoznačně definovány a musí také zahrnovat veškeré náklady spojené s realizací, užíváním a likvidací budovy. LCC je zvláště důležitá v případě, kdy jsou vyšší počáteční náklady vynaloženy na snížení budoucích výdajů. [12]

Prvním nákladem, který vstupuje do hodnocení ukazatele LCC, je počáteční **investiční náklad** (cena, za kterou byla stavba realizována). V průběhu provozní fáze stavby jsou podstatné **provozní náklady** (voda, elektřina atd.), dále jsou v této fázi důležité **náklady na údržbu a náklady na obnovu stavby** (opravy, rekonstrukci nebo modernizaci). V závěrečné fázi neboli likvidační jsou to **náklady na likvidaci stavby**. Všechny tyto náklady jsou důležitým podkladem pro rozhodování investora, projektanta nebo budoucího uživatele pro výběr optimální varianty technického řešení stavby. Struktura těchto nákladů je uvedena viz Obr. 4-2 jako součást **celkových nákladů životního cyklu (WLC, Whole Life Cost.)**.



Obr. 4-2: Struktura nákladů WLC a LCC [7]

Nejpřínosnější je zabývat se vyčíslením nákladů již ve fázi předinvestiční, kdy je nejvyšší možnost ovlivnění výše nákladů celého životního cyklu. Mezi kritéria při rozhodování o investici patří velikost, umístění budovy, konstrukční řešení, užitná plocha k pronájmu apod. Například budovy musí být vždy optimálně navrženy vzhledem k jejich budoucímu užití. V případě, že nejsou, může to mít negativní vliv na výši budoucích nákladů v průběhu celého životního cyklu stavby.

4.4 KALKULACE NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU BUDOVY

Kalkulace nákladů životního cyklu je zaměřena na **náklady vynaložené v současnosti i v budoucnosti**, proto je při srovnání těchto hodnot důležité ve

výpočtech uvažovat i časovou hodnotu peněz. Kalkulace pracuje s délkami životních cyklů, budoucími náklady, diskontními sazbami a mírou inflace. [10]

Tab. 4-1: Náklady životního cyklu budovy [7]

Náklady životního cyklu budovy	
Investiční (pořizovací náklady)	Náklady na provoz
Náklady na projektové a průzkumné práce	Náklady na dodávky energií
Náklady na stavební objekty	Náklady na vodu a odpadní vodu
Náklady na provozní soubory	Náklady na likvidaci odpadu
Náklady na nákup pozemku	Servisní poplatky, pojištění
Vedlejší náklady spojené s umístěním stavby	Náklady na ostrahu a bezpečnost
Ostatní náklady	Náklady na úklid a údržbu zeleně
Náklady na stroje, zařízení, inventář	Administrativní poplatky
Ostatní investice	Náklady na likvidaci
Provozní náklady na přípravu a realizaci stavby	Náklady na odstranění stavby
Náklady na údržbu	Náklady na recyklaci stavební suti
Náklady na obnovu	Náklady na úpravu terénu

LCC kalkulaci lze použít také jako **nástroj efektivního výběru mezi různými variantami projektů**, protože při zahájení užívání stavby je už jen velmi malá možnost ovlivnit provozní náklady (80-90% nákladů na provoz, údržbu a obnovu je ovlivněno právě návrhem stavby). Proto začlenění odhadu celkových nákladů životního cyklu viz Tab. 4-1 do rozhodování o návrhu stavby umožní efektivnější výběr mezi konkurenčními variantami (návrhu, detailu, konstrukce, vybavení).

Tab. 4-2: Poměr jednotlivých položek nákladů životního cyklu budovy [7]

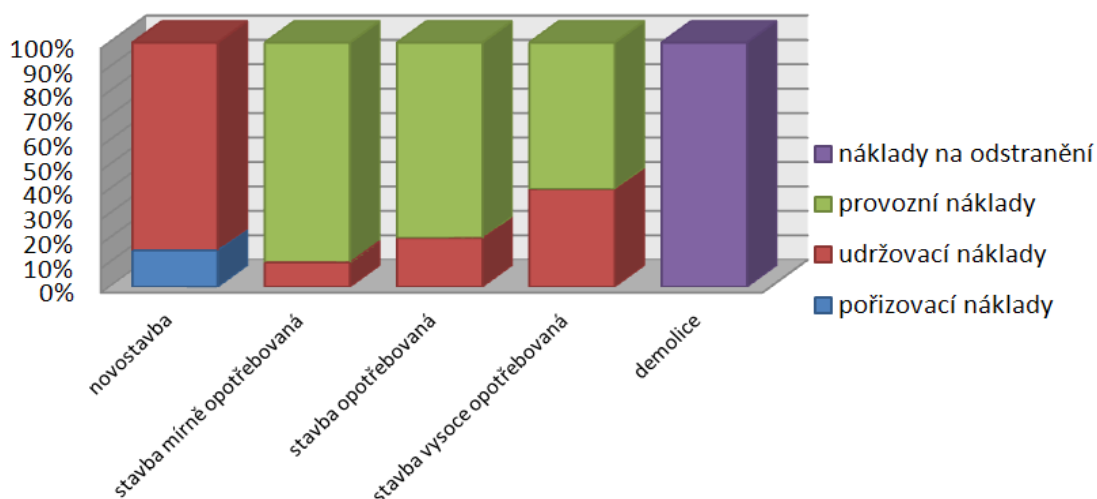
Náklad	Poměr z celkových nákladů vlastnictví
Návrh, projektová dokumentace	5%
Realizace budovy	20%
Provoz a údržby budovy	40%
Opravy	15%
Periodická obnova	10%
Demolice	10%
Náklady vlastnictví celkem	100%

Při přípravě stavební investice jsou častou prioritou nejnižší **investiční náklady** na pořízení stavby (nejnižší cena). Významný objem nákladů životního cyklu tvoří náklady ve fázi užívání stavby (náklady na provoz a náklady na údržbu a obnovu). Největší podíl na LCC tvoří u většiny budov **provozní náklady**. Tyto náklady jsou spojeny s nejdélsí fází životního cyklu stavby (fází užívání). Všechny konstrukční prvky a vybavení stavby mají určitou předpokládanou životnost, které když dosáhnou, ztrácejí svoji technickou funkci, kvalitu a spolehlivost přirozeným stárnutím a užíváním stavby.

Proto vedle provozních nákladů zahrnují velkou část LCC **náklady na obnovu a údržbu stavby**. Jsou to především náklady, které je potřeba vynaložit pro zajištění provozuschopnosti objektu, předcházení vadám a poruchám, které se mohou objevit v průběhu užívání stavby. Pozdější **náklady na ekologickou likvidaci** mohou podle druhu odstraňované stavby tvořit také významnou část LCC. Jsou to hlavně náklady na demolici stavby, odvoz sutí na skládku nebo recyklaci, poplatky za skládku, rekultivaci území apod. Relativní výše jednotlivých položek nákladů je uvedena viz Tab. 4-2.

4.5 TECHNICKO-EKONOMICKÉ CHARAKTERISTIKY

Základem úspěchu projektu je jeho **technické řešení** (ovlivňuje celý životní cyklus a vynaložené náklady na stavbu viz Obr. 4-3), ze kterého vyplývají technické charakteristiky stavby a promítají se také do všech ekonomických charakteristik. Vývoj technických charakteristik má vliv zejména na úroveň vstupního technického řešení stavby, tj. čím vyšší je úroveň technického řešení, tím delší je předpokládaná životnost a naopak.



Obr. 4-3: Vývoj nákladů při různém technickém řešení stavby [12]

Pod pojmem charakteristika rozumíme vlastnost stavby, která je pro určitou stavbu nebo stavební objekt typická (touto vlastností se liší od jiných staveb). **Charakteristiky stavby** lze dělit na dvě základní skupiny - **technické a ekonomické** (technické charakteristiky jsou primární, odvíjejí se od nich charakteristiky ekonomické). Tyto charakteristiky jsou vzájemně závislé a propojené.

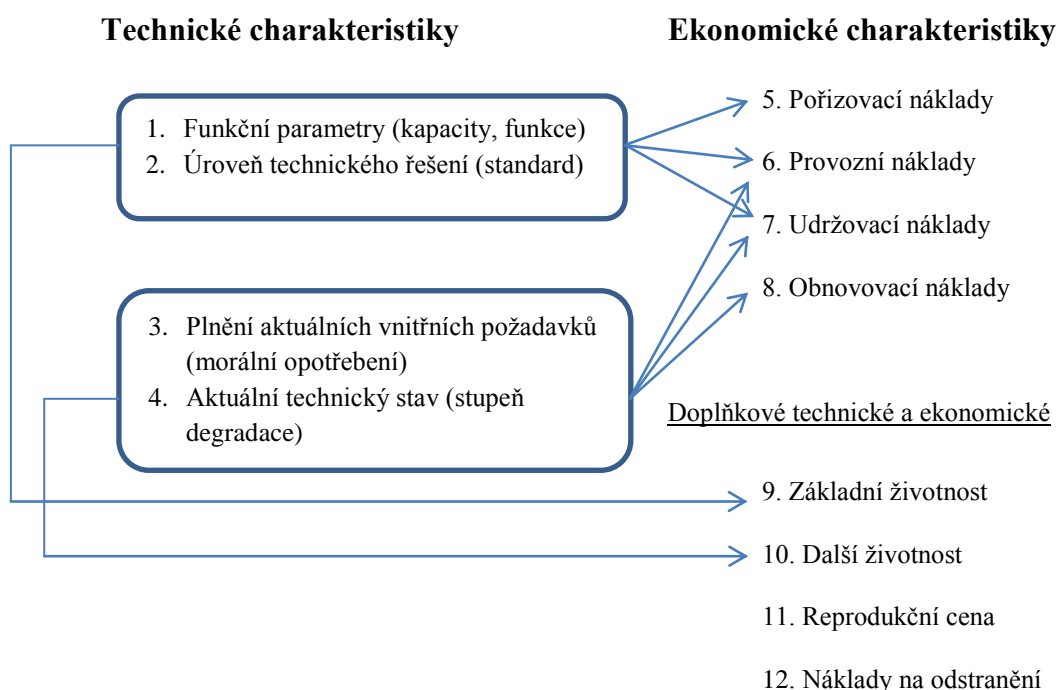
Mezi **technické charakteristiky** zahrnujeme:

- **funkční parametry** - jako parametry budov lze označit zastavěnou plochu, podlahovou plochu, obestavěný prostor a kapacitní údaje ve vztahu k účelu budovy.
- **úroveň technického řešení** - tzn. technické řešení objektu je standardní, když vyhoví předepsaným požadavkům kladeným na daný typ stavby nebo její funkční díl. Obnovitelnost stavby vyjadřuje schopnost stavby nebo její části být v okamžiku zchátrání nebo skončení životnosti nahrazena novou částí, která bude plnit svůj projektovaný účel.
- **kvalita plnění aktuálních funkčních požadavků** - morální opotřebení, které souvisí s technologickým a technickým rozvojem, se zlepšováním technických parametrů stavebních materiálů spolu s rozvíjejícími se požadavky uživatelů staveb.
- **aktuální technický stav** - tzn. stupeň degradace, který monitoruje technický stav objektu, který je možné zhodnotit stavebně technickým průzkumem (hodnotíme technické parametry jednotlivých částí objektu - funkčních dílů a zabudovaných výrobků).
- **životnost** - za životnost lze označit schopnost objektu plnit požadované funkce do dosažení mezního stavu. Životností (délkou života, trvání) staveb rozumíme dobu, která uplyne od vzniku stavby (zpravidla od začátku užívání či kolaudace) do okamžiku, kdy ztratí schopnost plnit svou funkci. Za tento okamžik je považován stav, který neumožňuje další užívání bez provedení rekonstrukce, modernizace či opravy. Základní životnost souvisí s technickým řešením stavby.
- **zbytková životnost** - doba od okamžiku provedení rekonstrukce, modernizace nebo opravy stavby do jejího zchátrání. Tímto provedením se prodlouží celková životnost stavby (technická životnost).

Mezi **ekonomické charakteristiky** zahrnujeme:

- **pořizovací náklady** (investiční) - náklady přímo související s technickými parametry stavby
- **provozní náklady** (budovy) - náklady na energie, úklid
- **udržovací náklady** (administrativní náklady spojené se správou nemovitosti) - daně, pojištění, správa budovy (náklady na opravy a udržování budovy, rekonstrukci a modernizaci)
- **náklady na odstranění stavby** [7]

V každé fázi životního cyklu se v průběhu času projeví více či méně určitá charakteristika. Obr. 4-4 zobrazuje vliv základních ekonomických charakteristik v průběhu životního cyklu stavby (tj. příklad stavby, která není v průběhu svého životního cyklu modernizována). Základními technickými charakteristikami novostavby jsou úroveň technického řešení a funkční parametry. Od tohoto se odvíjejí hlavně pořizovací náklady, udržovací náklady a také základní životnost. Provozní náklady související s technickými parametry a jsou víceméně konstantní. Náklady na opravy a údržbu se stářím stavby výrazně narůstají, a proto je zde prostor pro úvahy o modernizaci stavby, která může přinést důležitou úsporu na provozních i udržovacích nákladech. [12]



Obr. 4-4: Vztahy a vazby technických a ekonomických charakteristik [12]

4.6 ŽIVOTNOST STAVBY

Důležitou **technickoekonomickou charakteristikou** je **životnost stavby**, která má velký vliv na ekonomiku stavebních investic, a poté i na vývoj nákladů v průběhu životního cyklu stavby. Životnost je **období, v průběhu kterého je stavba nebo její funkční díl či prvek schopen plnit svoji funkci z hlediska technického stavu** (fyzická životnost) nebo z hlediska aktuálních požadavků na jeho vzhled a funkci (morální či ekonomická životnost). **Fyzickou životnost** lze plánovat nebo odhadnout.

Morální (ekonomická) **životnost** závisí na vývoji společnosti a také odráží aktuální úroveň technického pokroku, ekonomické situace a módních trendů.

Tab. 4-3: Životnost jednotlivých funkčních dílů a jejich prvků stavby v letech je porovnávána s údaji podle předpisů pro oceňování staveb a dokumentů EU [12]

Vysvětlivky:

10-25 roků – pro konstrukční prvky se snadnou opravitelností a vyměnitelností

25-50 roků – pro konstrukční prvky s náročnějšími opravami a výměnami

50-100 roků – pro konstrukční prvky, u kterých neplatí výše uvedené

Funkční díl	Funkční poddíl	Konstrukční prvek	Životnost	Cyklus oprav	Rozsah oprav
			rok	rok	%
01 Základy	0110-Základy včetně výkopů	Základy pro strojní zařízení	100	-	100
	0120-Hydroizol. spodní stavby	Izolace proti zemní vlhkosti	50	-	100
02 Svislé konstrukce	0210-Svislé nosné a obvodové konstrukce	Obvodové a střešní zdivo	100	-	100
		Nadstřešní zdivo	60	20	20
		Obvodový plášť železobet.	30	-	100
		Obvodový plášť kov	100	-	100
		Obvodový plášť dřevo	30	-	100
	0220-Příčky a dělící stěny	Příčky cihelné	100	-	100
		Příčky lehké	30	-	100
	0230-Komíny	Komíny	100	-	100
03 Vodorovné konstrukce	0310-Stropní konstrukce	Dřevěné	100	50	20
		Keramické	100	-	100
	0340-Schodiště	Betonové	100	-	100
		Ocel + kámen	100	50	50
04 Střecha	0410-Střecha	Tesař.práce – dřevěný krov	100	10	5
		Tesařské práce - laťování	60	10	15
	0430-Krytina a střechy	Pokrýv. práce – pál. tašky	60	10	5
		Pokrýv. práce – asfalt. pásy	30	-	100
		Pokrýv. práce – asfalt. nátěr	5	-	100
		Klemp. práce - titanžinek	50	-	100
		Klemp. práce - měď	80	-	100
		Klemp.práce - pozink.plech	25	-	100
05 Povrchy vnitřních a vnějších stěn	0510-Povrchy vnitřních stěn	Malby	5	-	100
		Omítky vápenocementové	60	30	20
		Nátěry – kovových konst.	10	-	100
		Nátěry – dřevěných konst.	10	-	100
	0520-Povrchy vnitřních stěn-	Obklad keramický	80	20	100

	obklady, izolace	Obklad dřevěný	60	10	5
	0530-Povrchy vnějších stěn- omítky, zateplení fasády	Vnější omítky vápenocementové	50	20	20
		Sanační omítky	10	4	30
06 Výplně otvorů	0610-Dveře vnitřní	Dřevěné	80	10	15
	0620-Dveře vnější	Dřevěné	50	10	15
	0630-Vrata	Kovová	50	-	100
	0640-Okna, balkónové dveře	Dřevěná	80	20	15
		Kovová - ocelová	50	-	100
		Kovová - hliníková	80	-	100
		Plastová	50	-	100
07 Podlahy	0710-Podlahy	Izolace proti vodě	50	-	100
		Vlýsky	60	30	10
		Jekor	15	-	100
		Podlahy PVC	15	-	100
		Keramická dlažba	80	40	100
		Izolace tepelné - pěn. polyst.	50	-	100
08 Instalace	0811-Vodovod vnitřní	Ocel. potrubí studené vody	30	-	100
		Ocel. potrubí teplé vody	20	-	100
		Plastové potrubí vodovodní	80	-	100
	0812-Kanalizace vnitřní	Novodurová	80	-	100
		Kameninová	80	-	100
		Litinová	100	-	100
		Betonová	70	-	100
	0813-Zařizovací předměty	Umyvadlo	15	-	100
		Mísíci baterie	20	-	100
		Záchodová mísa	20	-	100
	0821-Rozvody ÚT	Litinové radiátory	50	-	100
		Rozvod primární	40	-	100
		Rozvod sekundární	30	-	100
		Expanzivní nádrže	20	-	100
		Měření a regulace	20	-	100
	0822-Zdroj tepla, ohřev TUV, regulace	Čerpadla	15	-	100
		Kotle teplovodní	30	-	100
		Expanzivní nádrže	20	-	100
		Plynový sporák	30	-	100
	0840-Instalace plynu	Rozvod svařovaný	40	-	100
	0851-Elektroinstalace	Rozvody	40	-	100
		Zásuvky	20	-	100
		Vypínače	10	-	100
		Osvětlovací tělesa	20	-	100
		Rozvaděče	20	-	100

	0852-Hromosvod	Hromosvod	80	-	100
	0861-Slaboproudé rozvody	Slaboproudé zařízení	30	-	100
	0870-Výtahy, plošiny	Výtah	30	5	5
09 Ostatní	0910-Brány a závory	Zámečnické práce - vnitřní	80	-	100
	0920-Mříže, bezpečnost. rolety	Zámečnické práce - vnější	25	-	100
10 Vnější úpravy	1021-Komunikace	Betonová dlažba	60	30	10
	1022-Chodníky a zpev. plochy	Okapní chodníky	50	20	50
		Venkovní dlažby	80	10	20

Pro stanovení nákladů na údržbu, opravy a rekonstrukci stavby v průběhu jejího užívání je nutné nejdříve stavbu rozdělit na funkční díly a tyto dále na jednotlivé konstrukční prvky. Poté stanovit předpokládanou dobu užívání stavby, a to na základě životnosti hlavních konstrukčních prvků stavby viz Tab. 4-3 (hlavním prvkem jsou svislé a vodorovné konstrukce). Potom se dají stanovit náklady na stavbu na základě životnosti a pořizovacích nákladů jednotlivých konstrukčních prvků.

Podle výše uvedené tabulky je zřejmé, že největší objem nákladů bude potřeba vynaložit po uplynutí 80 let nebo po menší době, avšak po uplynutí 80 let se velké množství těchto oprav opakuje (tzn. v tomto období by měla proběhnout rekonstrukce podstatné části všech funkčních dílů). [12]

4.7 STRUKTURA FUNKČNÍCH DÍLŮ BUDOVY

Stavbu členíme do funkčních dílů viz Tab. 4-4 pro možnost pozdější analýzy chování stavby. **Funkční díly** dále dělíme na **konstrukční prvky**, které popisují charakter jednotlivých funkčních dílů stavby.

Výše uvedené rozdělení v některých případech odpovídá členění stavby do **skupin stavebních dílů a řemeslných oborů** používané ve většině **ceníků stavebních prací** a později použité pro **sestavení rozpočtu**. Tato struktura je důležitá z hlediska **sestavení rozpočtových položek**, charakterizuje objekt z hlediska jeho technických a provozních parametrů.

Rozdělení na funkční díly stavby je důležité nejen z hlediska managementu výstavby, ale hlavně z hlediska pozdějších fází životního cyklu stavby, protože provoz, údržba, opravy a modernizační zásahy jsou vždy spojeny se zachováním, zlepšením nebo obnovením konkrétních dílčích funkcí stavby. [10]

Tab. 4-4: Základní funkční díly a konstrukční prvky budovy [10]

Základy	110 Základy včetně výkopů	Instalace	813 Zařizovací předměty
	120 Hydroizolace spodní stavby		821 Rozvody ÚT
Svislé konstrukce	210 Svislé nosné a obvodové konst.		822 Zdroj tepla, ohřev TUV, regulace
	220 Příčky a dělící stěny		830 Klimatizace, vzduchotechnika
	230 Komíny		840 Instalace plynu
Vodorovné konstrukce	310 Stropní konstrukce		851 Elektroinstalace
	320 Balkóny		852 Hromosvod
	330 Terasy		861 Slaboproudé rozvody
	340 Schodiště		862 Požární zabezpeč.= EPS
Střecha	410 Střecha, kompletní skladba konstrukce včetně izolace		863 Zabezpečovací zařízení
	420 Střešní okna, světlíky a průlezy		864 Inteligentní řídicí syst.
	430 Krytina střechy		870 Výtahy, plošiny
	440 Odvodnění střechy	Ostatní	910 Brány a závory
Povrchy vnitřních a vnějších stěn	510 Povrchy vnitřních stěn a stropů - omítky, malby		920 Mříže, bezpeč. rolety
	520 Povrchy vnitřních stěn a stropů - obklady, izolace		930 Okapové chodníky, předložené schody
	530 Povrchy vnějších stěn - omítky, zateplení fasády		940 Vybavení kuchyní, vestavěné skříně
	540 Povrchy vnějších stěn - obklady		950 Krytý bazén
	550 Obvodový plášť		960 Zimní zahrada
Výplně otvorů	560 Podhledy montované	Vnější úpravy	1011 Terasy na terénu
	610 Dveře vnitřní		1012 Oplocení
	620 Dveře vnější		1013 Brány a závory
	630 Vrata		1014 Venkovní osvětlení
Podlahy	640 Okna, balkónové dveře		1015 Doplnkové stavby
	771 Podlahy		1016 Sadové úpravy
Instalace	811 Vodovod		1021 Komunikace
	812 Kanalizace vnitřní		1030 Přípojky

Výše uvedený přístup znamená určité revoluční pojetí již v první fázi životního cyklu výstavbového projektu, tj. přístupu k navrhování, projektování, rozpočtování

(oceňování) a technologickému plánování realizace stavby. Jak prokazuje praxe, je již tento způsob členění stavby v projektu možný a účelný, nepřináší zvýšení pracnosti projektantům a rozpočtářům - pouze ustoupení od zažitých praktik.

Členění stavby do funkčních dílů umožňuje také lépe vyjádřit standard provedení stavby a vliv na pořizovací cenu i na budoucí náklady provozu, oprav, údržby, případně výměny nebo modernizace funkčního dílu. [12]

4.8 NAVRHOVÁNÍ A PLÁNOVÁNÍ NÁKLADŮ STAVBY

Hlavním vstupem pro navrhování nákladů je v první řadě **stanovení ekonomických cílů projektu** ve studii proveditelnosti (zadavatelem projektu). Z toho vyplývá, že ve fázi zadávání projektu musí být provedeno rozplánování všech finančních prostředků podle zvoleného způsobu výstavby na jednotlivé hlavní účastníky výstavbového projektu a jejich výkony (tzv. dodávky). [10]

Obvykle se **plánování nákladů provádí odhadem nákladů** na základě zkušeností z obdobně realizovaného projektu. Návrhy předpokládaných nákladů se týkají všech zdrojů, které budou v rámci projektu využívány, jsou to především tyto druhy nákladů:

1. náklady na stavební dílo a soubory zařízení

- náklady na materiál a zařízení (stavební prvky a materiály, stavební konstrukce, materiály pro instalace, stroje a zařízení)
- náklady na stavební práce
- náklady na montážní práce
- náklady na náhradní díly apod.

2. náklady inženýrských činností

- náklady na řízení projektu (manažer realizace projektu, manažer projektu, vedoucí inženýři projektu, manažer řízení jakosti)
- náklady na zpracování realizační dokumentace
- náklady na kontrolní operace a projektový kontroling
- náklady na řízení nákupu
- náklady na výkon dozorů na staveništi
- náklady na pracovníky při zkouškách a uvádění do provozu apod.

Při plánování nákladů se nejprve využívá **hodnot z vlastních zdrojů** (databank,

ceníků, obdobných projektů apod.), později jsou postupně rozhodující i ostatní dodávky a práce poptávané u subdodavatelů. Obdržené **nabídkové ceny subdodavatelů** jsou již přesnější a jsou v plánu nákladů nahrazeny **smluvní cenou**. V průběhu tohoto postupu kontroluje manažer realizace projektu celkové (limitní) plánované náklady na příslušnou část projektu oproti nákladům navrhovaným nebo dosaženým v průběhu realizace.

Investor může strukturovat náklady obdobně jako v obvyklém souhrnném rozpočtu podle typů s tím, že je vzestupně seřadí podle časového průběhu stavby. Tento způsob členění nákladů vychází přímo z průběhu výstavby. Je členěn jednoznačně časově podle toho, jak na sebe jednotlivé činnosti projektu výstavby navazují. Náklady jsou potom vždy spojeny s danou činností (fází) projektu výstavby.

Proto můžeme **rozpočtování nákladů** rozdělit podle fází realizace projektu spojeného s výstavbou následovně:

- pro **fázi příprava** se práce ohodnocují počty hodin potřebnými pro realizaci projektu v inženýrských profesích (jednotlivé profese se rozdělují podle kategorií a hodinových sazeb).
- pro **fázi dodávky** se stanovují materiálové náklady a náklady za práce spojené se zajištěním dodávek. Za práce spojené se zajištěním dodávek se obvykle určují náklady: odhadem hodin a určením hodinových sazeb, jako pevná částka, jako procentuální podíl z příslušné dodávky. Materiálové náklady se určují postupným vyjasňováním cen ve smlouvách od dodavatelů až po smluvní ceny.
- pro **fázi výstavba** se pomocí hodinových sazeb stanovují náklady pro výkony dozorů na staveništi a výkony pro uvádění do provozu. Stavební a montážní náklady jsou zjišťovány na základě příslušných poptávek a uzavřených smluv.
- pro **fázi užívání** se mezi náklady zahrnují: náklady na provoz (běžné provozní náklady), náklady na údržbu a opravy stavby (modernizace, rekonstrukce).
- pro někdy existující **fázi likvidace** se do nákladů projektu zahrnují i náklady na likvidaci stavby.

Při realizaci projektu spojeného s výstavbou se pro plánování nákladů obvykle využívá kombinace tzn. **odhadování a rozpočtování nákladů**. [12]

4.9 ROZPOČET STAVBY

Nejběžnějším způsobem jak stanovit cenu stavby je **sestavit rozpočet**. Rozpočtování nákladů je proces stanovení potřeb finančních prostředků k nějakému konkrétnímu účelu - např. rozpočet projektu nebo jeho části (stavebního díla, provozního souboru technologického zařízení nebo technického zařízení budov). Sestavit rozpočet je tzv. **ocenění konstrukčních prvků**.

Jako **technické podklady** pro rozpočty se používá **výkresová dokumentace** a **technická zpráva**. K ocenění jednotlivých kapitol souhrnného rozpočtu může investor využít vedle **vlastních informací** a **databází** také cenové pomůcky, software a databáze, které připravují specializované firmy (např. ÚRS Praha a.s., RTS a.s. Brno, Porings s.r.o. Praha, Callida s.r.o. Praha a další).

Pro hodnocení stavby v předinvestiční fázi životního cyklu zpracovává souhrnný **předběžný rozpočet**, který znázorňuje cenu předběžnou. Tento rozpočet slouží jako podklad pro ekonomické rozhodování investora. Udávají se v něm pouze přibližné výsledky, protože vychází pouze z přibližných objemových ukazatelů.

V investiční fázi životního cyklu je vyhotoven **položkový rozpočet** viz Obr. 4-5. Základním podkladem pro sestavení tohoto rozpočtu je výkaz výměr, který je fyzikálním vyjádřením jednotlivých stavebních a montážních prací na projektovaném stavebním díle. Hlavním úkolem je specifikovat položky z hlediska množství a druhu materiálu v objektu.

Položkový rozpočet stavebního díla má dvě základní části:

- **základní náklady** - jsou práce HSV, PSV, dodávky a montáže. Náklady prací HSV a PSV se stanovují oceněním jednotlivých stavebních prací hodinovými zúčtovacími sazbami a cenami specifikací materiálů, základní náklady dodávek a montáží se přitom oceňují cenami montážních prací.

- **vedlejší náklady** - jsou náklady spojené s umístěním stavby, zohledňují konkrétní podmínky každé stavby (např. náklady na zařízení staveniště, náklady vznikající při práci na památkových objektech.), extrémní klimatické podmínky. Vedlejší náklady se mohou stanovit v rozpočtu procentními sazbami z nákladů základních. [10]

Stavba:	20120101	Příklad stavby	List č.3			
Objekt:	01 AST	Architektonicko stavební část				
Rozpočet:	20120109.1	Výběrové řízení - část stavby				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 12 Odkopávky a prokopávky						
1	121 10-1100.R00	Sejmutí omice, pl. do 400 m2, přemístění do 50 m	m3	22,60130	84,55	1 910,94
Celkem za: 12		Odkopávky a prokopávky				1 910,94
Díl: 13 Hloubené vykopávky						
2	132 20-1101.R00	Hloubení rýh šířky do 60 cm v hor.3 do 100 m3	m3	35,35200	547,26	19 346,74
3	132 20-1109.R00	Příplatek za lepivost - hloubení rýh 60 cm v hor.3	m3	35,35200	155,49	5 496,88
Celkem za: 13		Hloubené vykopávky				24 843,62
Díl: 16 Přemístění výkopku						
4	161 10-1101.R00	Svislé přemístění výkopku z hor.1-4 do 2,5 m	m3	35,35200	66,25	2 342,07
5	162 70-1105.R00	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 10000 m, výkopky ze základů	m3	35,35200	266,97	9 437,92
6	162 70-1101.R00	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 6000 m, omice	m3	22,60130	222,87	5 037,15
7	167 10-1102.R00	Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství nad 100 m3, omice	m3	22,60130	59,41	1 342,74
Celkem za: 16		Přemístění výkopku				18 159,88
Díl: 17 Konstrukce ze zemin						
8	171 20-1201.R00	Uložení sypaniny na skládku, výkopky	m3	35,35200	16,38	579,07
9	171 20-1201.X00	Uložení sypaniny na skládku, omice	m3	22,60130	16,38	370,21

Obr. 4-5: Vzorový položkový rozpočet stavby [15]

Pro výběrové řízení na subdodavatele nebo dodavatele stavby se používá tzv. **slepý rozpočet**. Obsah tohoto rozpočtu je stejný jako u rozpočtu položkového, avšak s vynechanými cenami. Tyto ceny jsou následně doplněny uchazeči ve výběrovém řízení, poté jsou výsledné nabídkové rozpočty porovnány a na základě podmínek výběrového řízení vybrán vítěz.

Po ukončení realizace stavby se na závěr zpracovává **kontrolní rozpočet** podle skutečného provedení stavby. Tento rozpočet slouží k cenovému a obsahovému srovnání plánovaných nákladů na stavbu se skutečností. Kontrolním rozpočtem stavby jsou potvrzeny investiční náklady, na základě nichž vzniká pořizovací cena stavby. [16]

4.10 SOUČASNÁ HODNOTA NÁKLADŮ

Každé investiční rozhodnutí je určitou motivační snahou o zvýšení hodnoty budoucích aktiv. Proto je rozhodování o investiční příležitosti založené hlavně na jednom ze základních pravidel financí tzn. každá současná peněžní jednotka má větší hodnotu než budoucí, jelikož ta dnešní může být investována a přinášet nám tak další přínos. Vzhledem ke snižování nebo zvyšování hodnoty peněz vlivem inflace se obvykle usiluje o **získání finančních prostředků co nejdříve a uvolňování plateb co nejpozději**. [9]

Inflace udává **změnu cenové hladiny za určité období**, která se vypočítá jako poměr určitého cenového indexu na začátku a na konci období. Může mít za následek také např. pokles kupní síly peněz, protože za stejnou částku lze koupit méně zboží a služeb. Úkol zachovávat stabilní a nízkou míru inflace je svěřen měnovým orgánům (centrální banky), které řídí objem peněžní zásoby nastavením úrokových sazeb, stanovením minimálních bankovních rezerv a operacemi na volném trhu. Pro stavebnictví je tato inflace znázorněna pomocí **indexu cen stavebních děl** viz Obr. 4-6. Na základě této tabulky můžeme výši pořizovací ceny stavby zrealizované v minulosti např. v roce 2005 přepočítat pomocí indexu ceny stavebních děl a získat současnou cenu stavby pro např. 2012 rok. [17]

Kód CZ-CC Code CC	Název Name	Stálá váha Constant weights	2012												
			průměr roku 2005 ■ 100 2005 average ■ 100				předchozí období ■ 100 Previous period ■ 100				stejně období předchozího roku ■ 100 Corresponding period of the last year ■ 100				
			čtvrtletí Quarter				čtvrtletí Quarter				čtvrtletí Quarter				
			1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	průměr průměr Avg from the beginning of the year
1	Budovy	5 248	111,4	111,3	111,2		111,3	99,8	99,9	99,9		99,9	99,4	99,5	99,4
11	Budovy bytové	1 780	111,4	111,2	111,2		111,3	99,9	99,8	100,0		99,9	99,5	99,5	99,5
111	Budovy jednobytové	363	112,4	112,3	112,2		112,3	99,9	99,9	99,9		99,9	99,5	99,6	99,5
1110	Budovy jednobytové	363	112,4	112,3	112,2		112,3	99,9	99,9	99,9		99,9	99,5	99,6	99,5
112	Budovy dvou a vícebytové	1 160	111,2	111,0	110,9		111,0	100,0	99,8	99,9		99,9	99,6	99,6	99,6
1121	Budovy dvoubytové	68	112,7	112,5	112,4		112,5	100,0	99,8	99,9		99,9	99,6	99,6	99,6
1122	Budovy tří a vícebytové	1 092	111,1	110,9	110,8		110,9	100,0	99,8	99,9		99,9	99,6	99,6	99,6
113	Budovy bytové ostatní	257	111,2	111,0	111,1		111,1	99,8	99,8	100,1		99,9	99,5	99,4	99,5
1130	Budovy bytové ostatní	257	111,2	111,0	111,1		111,1	99,8	99,8	100,1		99,9	99,5	99,4	99,5

Obr. 4-6: Indexy cen stavebních děl podle klasifikace CZ-CC [18]

Tento výnos právě nazýváme **časovou hodnotou peněz**. Z tohoto důvodu je za efektivní jednání považováno takové, které přinese v budoucnosti zvýšenou hodnotu, tzn. bude maximálně výnosné.

Na budoucí vývoj nákladů působí také mnoho faktorů, které lze jen těžko předpokládat natož ovlivnit, protože každá investice je spojena s určitým rizikem. Stejně nejisté je i vyjádření současné hodnoty pomocí budoucích nákladů, což vyjadřuje **diskontní sazba**. Tato sazba se používá pro stanovení částky, kterou by majitel stavby zaplatil za náklady vynaložené v budoucnosti viz vzorec (4-1). Základem pro stanovení diskontní sazby je fakt, že čím vyšší diskontní sazba je zvolena, tím vyšší riziko se očekává, protože prostřednictvím diskontní míry se do této ceny promítá faktor rizika a času. Pro stanovení budoucích nákladů je třeba brát v úvahu také cenový vývoj v budoucnosti.

$$C = C_i \cdot [1 / (1+r)^i] \quad (4-1)$$

C - náklady vynaložené v budoucnosti

C_i - náklady v roce hodnocení

r - diskontní sazba

i - rok hodnocení

Problematika nákladů životního cyklu budov je v dnešní době velmi aktuální. Proto je nutné pro stanovení ekonomické efektivnosti spojené s výstavbou, a poté provozováním budov, kromě počátečních pořizovacích (investičních) nákladů vzít v úvahu také náklady provozní a likvidační fáze.

Náklady na opravy, rekonstrukce a likvidaci stavby nenastanou hned, ale mají dlouhodobější charakter. Tyto náklady budou **postupně vynakládány v průběhu celé doby životnosti stavby**. Z tohoto důvodu nemůžeme náklady jednotlivých let prostě sčítat, ale je nejprve nutné převést tyto náklady na jejich současnou hodnotu neboli diskontovat.

NÁKLADY FÁZE PROVOZNÍ - PROVOZ STAVBY

Náklady na provoz, následnou údržbu a opravy je nutné zahrnout do úvah již během všech etap životního cyklu. Hlavním a současně důležitým faktorem je již počáteční návrh, podle kterého se určuje udržitelnost objektu. **Při užívání dané stavby** musíme prvně **ověřit předpoklady o výši provozních nákladů** tj. **skutečná spotřeba** (energie na vytápění, chlazení, spotřeba vody, odkanalizování atd.) je potvrzena až v této fázi.

Jsou zde známy **skutečné sazby za jednotlivá média**, a proto je vhodné znovu aktualizovat LCC a porovnat hodnoty plánované se skutečnými. Případné odchylky mohou být poučením nebo také použity jako zpětná vazba při podobných investičních projektech.

V této fázi hraje důležitou roli také **management údržby**. Proto by měl být plán údržby nastaven podle intenzity užívání stavby, aby sledoval hlavně nové potřeby uživatelů. Důležité kritérium pro výměnu konstrukce nebo vybavení je z hlediska porovnání rostoucích nákladů provozních s náklady na výměnu a s tím spojenými nižšími náklady provozními. Za úvahu stojí také dopad na životní prostředí.

NÁKLADY FÁZE PROVOZNÍ - ÚDRŽBA A OPRAVA STAVBY

Náklady na údržbu, opravy a rekonstrukci jsou z pohledu navrhování konstrukcí pro ekonomické hodnocení **nejpodstatnější**. Tyto náklady vždy úzce **souvisejí s životností jednotlivých konstrukčních prvků**. Náklady na údržbu a opravy jsou náklady na opravy poruch, které vznikly užíváním budovy nebo konstrukčních prvků, které by nebyly schopny dál plnit svou funkci (čištění komínu, nátěry).

Hlavní důvody pro včasnou údržbu stavby dle stanoveného plánu údržby:

- neustálé zhodnocování ceny stavby
- snížení ekonomických nákladů, jež by vznikly při prodlení oprav
- zlepšování technického stavu v průběhu životního cyklu stavby

NÁKLADY FÁZE LIKVIDAČNÍ

Likvidační fáze představuje **ukončení života stavby**. Tato fáze zahrnuje všechny **práce**, které jsou **spojené s likvidací stavby** (tzn. s jejím odstraněním, konečnou likvidací stavební suti a uvedení pozemku do původního stavu).

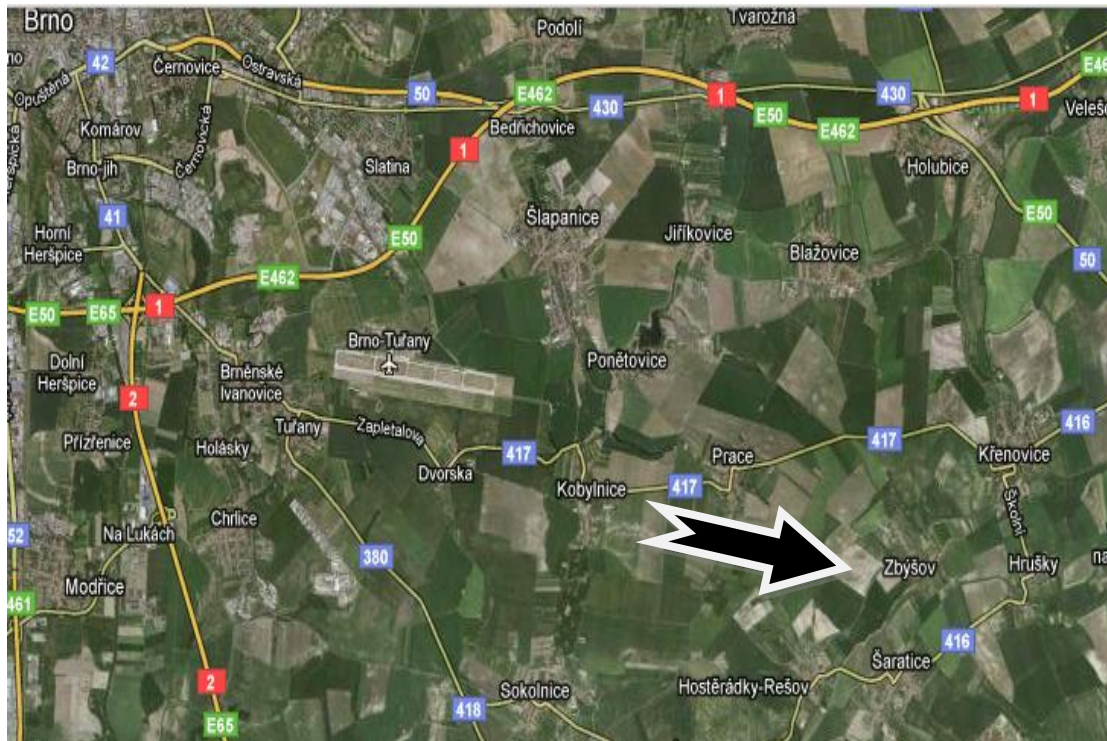
V této fázi je velký důraz kladen na dodržení předpisů týkajících se odstranění všech odpadů vzniklých na stavbě. Tyto požadavky jsou uvedeny ve vyhlášce č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a jejich následná likvidace. Úplná likvidace může být také nahrazena rekonstrukcí se změnou účelu stavby. [12]

5 ÚVOD DO ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V této části diplomové práce se zabývám **průběhem celého životního cyklu** konkrétního **výstavbového projektu**. Jsou zde podrobněji popsány **náklady jednotlivých fází** životního cyklu od počátku výstavbového projektu až do jeho předpokládané likvidační fáze. Na závěr je tato **stavba porovnána s modelovým objektem obdobných parametrů a vyhodnocena**.

5.1 CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍHO OBJEKTU

Pro svou závěrečnou práci jsem si zvolila, již provedenou **výstavbu 18-ti bytových jednotek v obci Zbýšov**. Bytový dům je umístěn na pozemku p.č. 616/1 s dotčením pozemků p.č. 617/1, 182/1, 629 a 630 (inženýrské sítě včetně přípojek a komunikace) a pozemků p.č. 614/1 a 614/2 (terénní úpravy), vše v katastrálním území Zbýšov, okres Vyškov.



Obr. 5-1: Obec Zbýšov se nachází 25 km od Brna

Tato akce vznikla z iniciativy obce viz Obr. 5-1, pro lepší možnosti bydlení mladých rodin. Zbýšov je malá obec vzdálená 25 km od Brna, v dnešní době má asi 500 obyvatel, ale postupně se tento počet díky výstavbě zvyšuje. Tato výstavba mohla být uskutečněna hlavně na základě dotace od státu, dále určitou částku uhradili budoucí majitelé bytových jednotek a obec, která si v rámci této akce vzala také úvěr.

5.2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Jedná se o bytový dům složený z **osmi bytových sekcí**, které svým osazením respektují svažité terén tak, že podzemní podlaží je ve své jižní části využito jako obytné. V bytovém domě jsou **čtyři sekce dvoupodlažní** (horní byty využívají část podkroví) a **čtyři sekce třípodlažní**. Výška hřebene sekcí nad terénem je 7160 mm u nižších sekcí a 9160 mm u vyšších sekcí (výška hřebene stanovena v místě vstupu do bytů).

Bytový dům zahrnuje celkem **18 bytů různých velikostních kategorií** viz Tab. 5- 1. Menší byty jsou umístěny v přízemí a mají možnost využívat přilehlého pozemku jako zahrádky. Některé z větších bytů jsou řešeny jako mezonety využívající části podkroví. Všechny byty jsou orientovány na jižní až jihozápadní světovou stranu, mají balkony, případně v přízemí terasu.

Tab. 5- 1: Rozměry bytů v bytovém domě Zbýšov:

7 bytů	40 m ²	2+kk
1 byt	57 m ²	2+kk
4 byty	60 m ²	2+kk
3 byty	83 m ²	4+kk
2 byty	105 m ²	4+kk
1 byt	139 m ²	6+kk
Celkem 18 bytových jednotek		

Celý komplex má dva vchody - dvě schodiště napojená na přístupové pavlače k bytům. Vybavenost domu sestává z dvou místností pro kočárky, dvou místností pro kola, dvou víceúčelových prostor (prádelna a sušárna), místnosti pro úklid, místnosti pro údržbu, místnosti pro úpravu tlaku vody a komor příslušejících k bytům. Místnost

pro odpadky je umístěna v zrcadle dvouramenných schodišť. Parkování vozidel je řešeno nekrytým parkovištěm před objektem.

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu. Zdivo je cihelné, z tvarovek Porotherm. Stropy jsou monolitické, železobetonové. Krov je dřevěný, hambálkový, krytina pálená. Výplně otvorů jsou navrženy plastové. Konstrukce schodišť a pavlačí jsou ocelové z uzavřených profilů. Omítka je tenkovrstvá, strukturovaná. Klempířské výrobky jsou z pozinkovaného plechu. Zábradlí balkonů a pavlačí je dřevěné na ocelové nosné konstrukci.

Elektřina, plyn a voda jsou napojeny na stávající síť při státní silnici Zbýšov. Kanalizace je napojena na stávající kanalizaci umístěnou na polní cestě. Každý z 18-ti bytů má svůj plynoměr a od něho je rozvinuta vlastní vnitřní plynoinstalace. Každá bytová jednotka bytového domu je vytápěna samostatně vlastním zdrojem tepla. Jako zdroj tepla slouží kombinovaný závěsný kotel. Odpadní vody jsou předčištěny v ČOV, pitná voda je zaústěna přímo do technického zázemí bytového domu. Jedná se o v dnešní době již realizovanou stavbu viz Obr. 5-2.



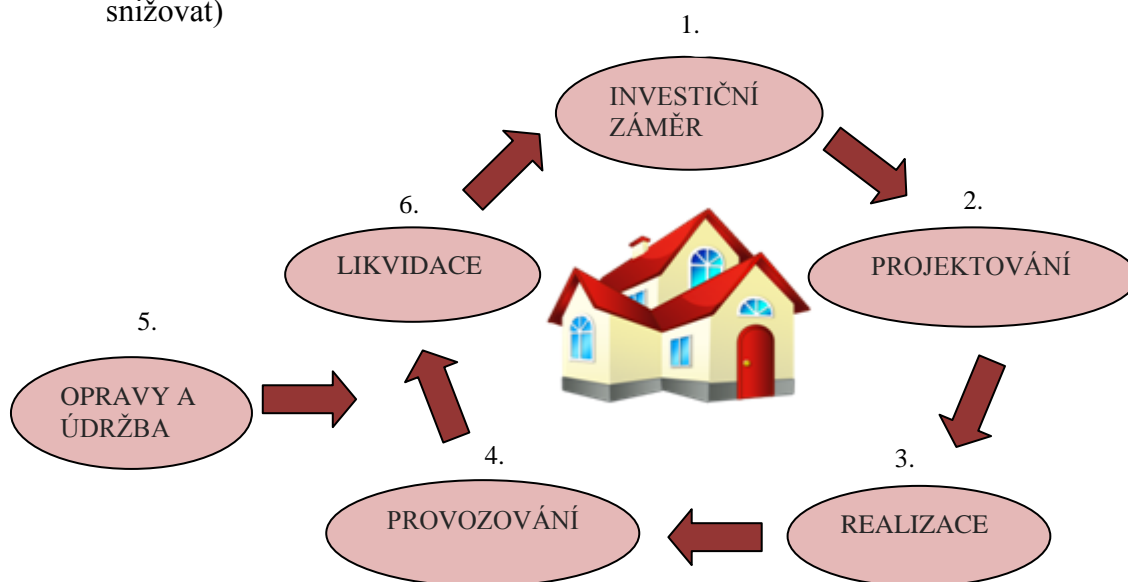
Obr. 5-2: V dnešní době již zrealizovaná stavba

5.3 DŮLEŽITÉ MILNÍKY PRO VÝSTAVBU

Je velmi důležité **správně rozvrhnout čas** mezi smluvně dohodnuté **významné termíny** (hlavní milníky) viz Obr. 5-3, které odpovídají jednotlivým fázím přípravy a realizaci projektu. Hlavní časový bod pro projekt je **den zahájení prací**.

Při výstavbě každé stavby jsou v projektu velmi **důležité** tyto **milníky**:

- dokončení přípravné fáze (investiční rozhodnutí) - **únor 2000**
- dokončení fáze zadávání realizace (uzavření smlouvy o realizaci) - **duben 2002**
- dokončení fáze realizační přípravy (zahájení výstavby) - **červenec 2002**
- dokončení realizační fáze projektu (zahájení ověřování - užívání) - **duben 2004**
- dosažení rentability (v průběhu užívání - zisk pokryje vynaložené prostředky)
- dosažení bodu udržitelného rozvoje (v průběhu užívání, kdy se zisk začne snižovat)



Obr. 5-3: Průběh životního cyklu stavby

Prvním důležitým milníkem pro stavbu bytového domu bylo rozhodnutí pro tuto investici v **únoru 2000**. Následovalo v **dubnu 2001** vydání územního rozhodnutí a v **listopadu 2001** vydání stavebního povolení na stavbu. Poté byla uzavřena smlouva o realizaci s odbornou stavební firmou v **dubnu 2002** a v **červenci 2002** zahájena výstavba bytového domu. Tato akce byla zakončena vydáním kolaudačního souhlasu v **dubnu 2004**.

5.4 PŘEDINVESTIČNÍ FÁZE – INICIOVÁNÍ A DEFINOVÁNÍ

Nejdůležitější fází v životě stavby je **předinvestiční fáze**. Je to fáze přípravy projektu, která se často podceňuje. Dobrou přípravou ovlivníte nejen výsledek stavby a její dlouhodobou užitnou hodnotou pro bydlení, ale v první řadě celkové výdaje na její realizaci. Proto je při stavbě domu, v tomto případě konkrétně při stavbě bytového domu, velmi důležité mít všechno pod kontrolou a nejdříve důkladně veškeré plánované kroky dopředu zvážit.

STUDIE PŘÍLEŽITOSTÍ, POTŘEB A PROVEDITELNOSTI

V této fázi se řešil **podnět k zahájení projektu**. Tímto podnětem byly lepší možnosti bydlení pro mladé rodiny. Byly zde posouzeny různá rizika a případné vysoké investiční náklady výstavby.

Nejdříve byla vybrána specializovaná firma pro provedení všech potřebných **studií a průzkumu**, zda zvolená stavba bude mít úspěch (čili jestli bude mít uplatnění na trhu). Bylo zjištěno, že bydlení v této lokalitě je požadováno a přihlásilo se několik vážných zájemců o nové byty. Na základě průzkumu byly **zadány základní technické a ekonomické parametry stavby** (např. počet bytových jednotek - podle požadavků zájemců). Z těchto údajů byla následně zpracována architektonická studie.

Na závěr byla také provedena **studie proveditelnosti** stavby, kde byly zahrnuty všechny parametry stavby a finanční informace, které byly následně důležité pro rozhodnutí o realizaci projektu.

Náklady: 8 500 Kč (studie a průzkum pro realizaci budoucí stavby)

ARCHITEKTONICKÁ STUDIE

Správný odborník (architekt, projektant) by se měl před samotným projektováním detailně seznámit se záměrem ohledně stavby a se všemi požadavky, které si přejeme do projektu zahrnout. Proto byl **předložen základní náčrt** (návrh investora) a **výčet požadavků na stavbu**. Tato důkladná konzultace celou práci značně urychlila a přispěla k plné spokojenosti s výsledkem. Tím končila úvodní část přípravy a architekt

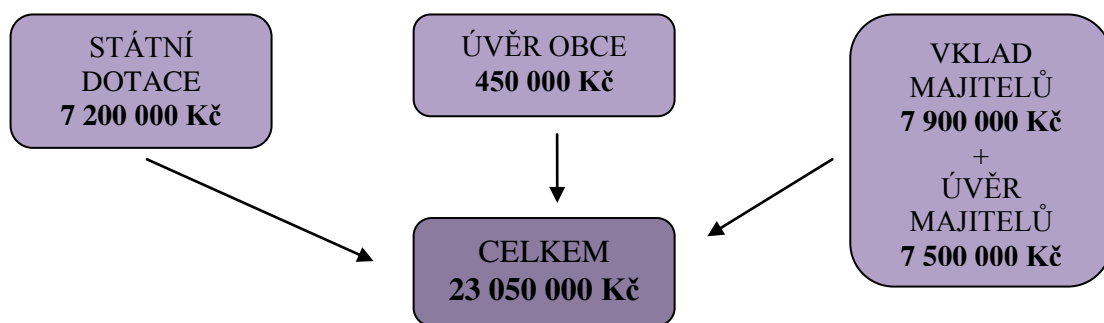
(projektant) mohl začít zpracovávat **architektonickou studii**, jelikož tento budoucí projekt pro výstavbu bytového domu je nejdůležitějším podkladem pro územní a stavební řízení a také pro budoucí realizaci stavby.

Projektant nabídnul **řešení v několika variantách**, ze kterých bylo zvoleno to, které bylo nejvíce vhodné pro tento konkrétní projekt bytového domu. Toto řešení se pak stalo základem pro další jednání, které se doplnilo o **vypracování modelu budoucí stavby**. V ceně architektonické studie byl i projektantem vytvořený **předběžný rozpočet**, kde byly navrženy všechny **předpokládané náklady stavby**.

Náklady: 42 200 Kč (architektonická studie, předběžný rozpočet, model stavby)

ROZHODOVÁNÍ O INVESTICI A REALIZACI STAVBY

Tento krok je důležitý z hlediska rozhodování o umístění stavby - zde již měl investor představu jakou stavbu a s jakými parametry by chtěl na pozemek umístit. Bylo to tzv. **rozhodnutí investora o investici** vzhledem k ekonomické efektivnosti a také o věcné a finanční proveditelnosti projektu.



Obr. 5-4: Předpokládané náklady na výstavbu

Finanční zajištění budoucí výstavby:

V první řadě byl proveden návrh v rámci předinvestiční fáze (architektonická studie, předběžný rozpočet). Poté obec požádala o **státní dotaci 7 200 000 Kč**. Po schválení dotace uzavřela obec s **budoucími majiteli bytů** předběžnou smlouvu na **složení vkladu 7 900 000 Kč** (vznik družstva) a následném odkupu těchto bytů do osobního vlastnictví po uplynutí 20 let od kolaudace bytového domu. Vzniklé **družstvo** (majitelé

bytů a obec) si **zažádalo banku o úvěr na 7 500 000 Kč** a **obec** požádala o úvěr na zbývajících část **450 000 Kč** na realizaci stavby, viz Obr. 5-4.

Pro rozhodování o investici do výstavby je důležité vzít v úvahu **všechny náklady**, které budou tvořeny ve všech fázích životního cyklu projektu stavby. Na závěr bylo docíleno všech důležitých výsledných jednání o projektu (tzn. byla předložena architektonická studie). Dále bylo rozhodnuto, že bude **požádáno o dotaci** od státu na výstavbu bytového domu a byla vytvořena **předběžná finanční analýza projektu**.

Náklady: 13 000 Kč (založení družstva, vypracování žádostí)

SHRNUTÍ NÁKLADŮ V PŘEDINVESTIČNÍ FÁZI

Tato fáze je v podstatě **nejlevnější** v porovnání s ostatními fázemi projektu viz Tab. 5-2. Co se týká vyčíslitelných nákladů je zde náklad na studie, analýzy a průzkumy, ale tyto částky jsou zanedbatelné. Mezi první **velký náklad** patří vypracování **studie proveditelnosti**. Druhou velkou nákladovou položkou je **architektonická studie** výstavbového projektu.

Tab. 5-2: Celkové náklady za předinvestiční fázi

Studie příležitosti, potřeb a proveditelnosti	8 500 Kč
Architektonická studie	42 200 Kč
Rozhodování o investici a realizaci stavby	13 000 Kč
Celkové náklady za předinvestiční fázi:	63 700 Kč

5.5 INVESTIČNÍ FÁZE – PROJEKTOVÁNÍ, NÁVRH STAVBY

Projektování a návrh stavby je první ze čtyř částí investiční fáze, kde jsou popisovány jednotlivé **činnosti prováděné v rámci přípravy projektu**. Tato fáze se týká především **výběrového řízení na zhotovitele** projektové dokumentace, dále na **inženýring stavby**, na **zajištění pozemku** a příslušných **povolání pro stavbu**.

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM A DALŠÍ PRŮZKUMY

V rámci výstavby bytového domu byl proveden **inženýrsko-geologický průzkum**. Tento průzkum vyhodnotil staveniště jako vhodné pro výstavbu (bylo potvrzeno, že se v lokalitě nacházejí jílovité spraše). Dále bylo zjištěno, že **hydrogeologické** a **geologické vlivy** nezasáhnou do budoucí stavby, tzn. že neovlivní způsob založení stavby. Byl také proveden posudek pro zjištění kategorie **radonového rizika**. Podle těchto výsledků spadá stavební pozemek do střední kategorie rizika.

Náklady: 12 000 Kč (průzkumy a radonové riziko)

VÝBĚR (ZAJIŠTĚNÍ) POZEMKU

Dříve než se začala plánovat stavba musel investor zvážit, **kde bude pozemek stavby** (tzn. ve vesnici či na samotě). Toto mohlo zásadně ovlivnit další aspekty týkající se budoucí stavby. Na základě studie **bylo rozhodováno mezi třemi návrhy pozemků** možných k umístění nového bytového domu. V tomto případě byl zvolen pozemek, který již obec vlastnila viz Obr. 5-5 (měl nejvíce kladných aspektů).



Obr. 5-5: Zobrazení konkrétního místa stavby bytového domu

Tento pozemek byl vhodný pro stavbu bytového domu kvůli možnosti připojení na inženýrské sítě a skutečnost, že byl zahrnut do územního plánu pro tento typ výstavby. Dále byl zvolen z hlediska dostupnosti školky (1 km) a školy pro děti (2 km), vzdálenosti do práce (25 km od Brna), možnost nákupu (8 km Slavkov u Brna) apod.

Umístění a svažitost terénu pozemku nebránila vzniku budoucí stavby. Pro přístup na pozemek musela být **vybudována místní komunikace** a provedeno **nápojení na stávající inženýrské sítě**, které se nacházely na sousedních pozemcích.

Současně bylo nutné zvážit i všechny **regulační podmínky**, jako byl charakter okolí nebo podmínky zástavby s přihlédnutím na schválený územní a regulační plán. V těchto plánech je například stanovena uliční čára, hladina možné zástavby, povolená výška hřebene střechy, odstupy od jiných objektů apod. V tomto případě byly všechny tyto aspekty splněny. Nakonec následovala příprava závěrečného návrhu bytového domu (tzn. jakou bude mít dům konečnou podobu, kde bude na pozemku umístěn atd.).

Náklady: 15 000 Kč (výběr pozemku - studie)

VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ NA INŽENÝRING A PROJEKTANTA, SMLOUVA

Pokud chceme mít originální bydlení přesně podle naší potřeby, musíme se obrátit na **odborníka**. Výběr odborníka, se kterým chceme spolupracovat na projektu, je velice důležitý. Nejdříve by nás měl projektant informovat o svých již zrealizovaných projektech, abychom si udělali správnou představu o jeho činnosti. Poté se rozhodujeme na základě různých dalších aspektů.

V tomto případě, protože se jednalo o **zakázku pro obec** (státní instituce), muselo být uděláno nejdříve **výběrové řízení**, jednak **na inženýring**, a také **na projektanta** (architekta). Tuto zakázku na základě výběrového řízení získal architekt, s nímž následně obec uzavřela **smlouvu o dílo**. V rámci této smlouvy se ujednalo, že architekt provede také inženýring na výše uvedenou stavbu.

Náklady: 13 000 Kč (zajištění výběrového řízení a uzavření smlouvy)

ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ (DOKUMENTACE, ROZHODNUTÍ)

Projektová příprava bytového domu byla svěřena **zkušenému architektovi (autorizované osobě)**, díky tomu byla záruka, že vše bylo na odborné, legislativní i estetické úrovni. Autorizované osoby nesou osobní odpovědnost za svá rozhodnutí a jsou pojištěny za škody způsobené svou činností.

Na základě architektonické studie byla zpracována **dokumentace pro územní řízení** (součástí je také situace se zakreslením inženýrských sítí viz příloha A, což je velmi důležité pro umístění stavby). Tuto dokumentaci spolu s žádostí o vydání územního rozhodnutí a vyjádřeními vlastníků dopravní technické infrastruktury a dotčených orgánů státní správy, předal zhotovitel na stavební úřad k projednání. V žádosti byly uvedeny přesné údaje o umístění stavby a jejím využití, předložen doklad o vlastnictví pozemku (výpis z katastru nemovitostí) a další přílohy podle zákona č. 183/2006 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Stavební úřad po prověření všech údajů a projednání záměru vydal **územní rozhodnutí**. Toto rozhodnutí vymezuje stavební pozemek, udává podmínky pro umístění stavby a podrobnosti pro zpracování následné dokumentace (pro stavební povolení). Výše uvedené rozhodnutí bylo vyvěšeno na úřední desce. Po nabytí právní moci tohoto rozhodnutí, byla **stavba právoplatně umístěna** a projektant mohl začít vyřizovat vše potřebné týkající se stavebního povolení.

Náklady: 81 510 Kč (inženýring 6 300 Kč, dokumentace 75 210 Kč)

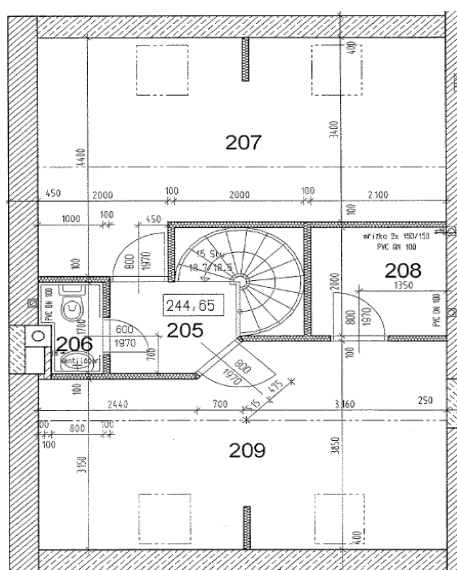
STAVEBNÍ ŘÍZENÍ (DOKUMENTACE, ROZHODNUTÍ)

Tento krok **následuje po územním řízení**. Projektant musí vyhotovit **dokumentaci pro stavební povolení** a vyřídít potřebné podklady pro toto další řízení. Projektová dokumentace pro stavební povolení musí **respektovat podmínky územního rozhodnutí**.

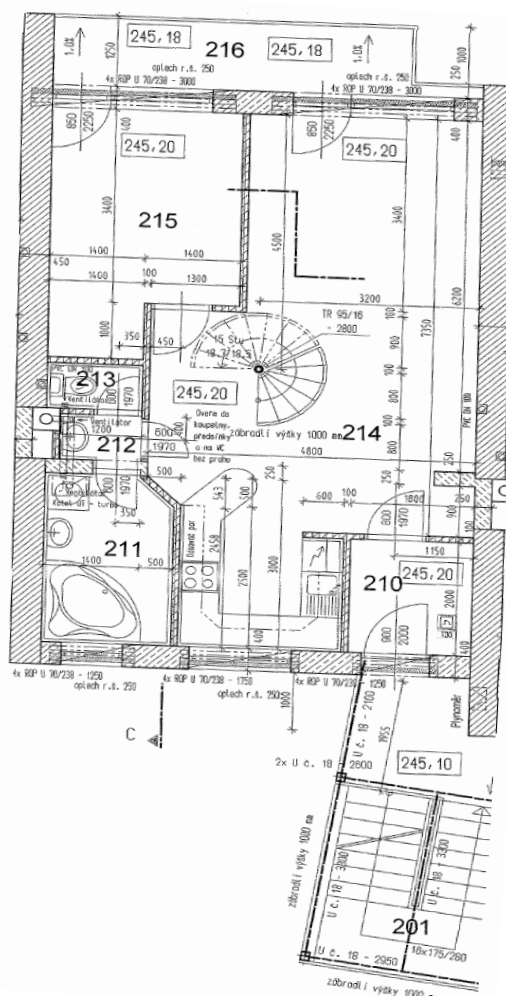
Vlastní projekt pro stavební povolení stanovuje **konstrukční řešení objektu**, použité **stavební materiály** a **ostatní výrobky potřebné pro stavbu**. Současně zahrnuje také řešení vnitřních a venkovních rozvodů a instalaci elektrických a sanitárních zařízení, topení apod. Součástí musí být také požárně bezpečnostní řešení stavby, plán organizace

výstavby a statické výpočty nosných konstrukcí a dimenze jednotlivých stavebních prvků z nich vyplývajících. Podle potřeby může dokumentace dále obsahovat zajištění proti radonu (kvůli předchozímu měření). Vypracovaná dokumentace viz Obr. 5-6 je vedle územního rozhodnutí a dalších dokladů, nejdůležitějším podkladem pro vydání stavebního povolení.

4. NP - půdorys



3. NP - půdorys



Obr. 5-6: Půdorys - bytová jednotka umístěná ve 3. NP a současně ve 4. NP

Vedle projektu stavby muselo být získáno (opět podobně jako pro územní řízení) vyjádření všech zainteresovaných subjektů, jako např. Správy a údržby silnic, správy vodovodů a kanalizací, čili všech dotčených, kterých se stavba nějakým způsobem dotýká. Souhlas museli dát i všichni sousedé pozemku stavby. Po získání a zpracování všech dokumentů a vyjádření, která byla nutná pro vydání stavebního povolení, byla

podána žádost na příslušném stavebním úřadě. Stavební úřad o projednávání informoval všechny účastníky stavebního řízení, zkoumal dokumentaci, ochranu veřejných zájmů, oprávněnost zhotovitele a také soulad s územním rozhodnutím. Poté následovalo **vydání stavebního povolení**. Po nabytí právní moci tohoto rozhodnutí (po 15 dnech od doručení) stavební úřad předal stavebníkovi štítek stavba povolena a potvrzenou projektovou dokumentaci stavby. Tímto posledním úkonem byla stavba **právoplatně povolena** a mohla být zahájena a následně realizována.

Vydané stavební povolení obsahuje všechny podmínky, za kterých je možné stavět, a které musí být dodrženy. Jedná se například o výšku střechy, dodržení podmínek stavebního povolení a termín dokončení stavby.

Náklady: 211 314 Kč (inženýring 6 300 Kč, dokumentace 205 014 Kč)

SHRNUTÍ NÁKLADŮ V INVESTIČNÍ FÁZI - PROJEKTOVÁNÍ A NÁVRH STAVBY

Celkově je tato část **nejméně finančně náročná** část investiční fáze viz Tab. 5-3. Největší objem nákladů zde představuje **tvorba dokumentace** pro konkrétní stavbu spolu se všemi potřebnými parametry.

Tab. 5-3: Celkové náklady za investiční fázi – projektování a návrh stavby

Inženýrsko-geologický průzkum a další průzkumy	12 000 Kč
Výběr (zajištění) pozemku	15 000 Kč
Výběrové řízení na inženýring a projektanta, smlouva	13 000 Kč
Územní řízení	81 510 Kč
Stavební řízení	211 314 Kč
Celkové náklady za investiční fázi - projektování a návrh stavby	332 824 Kč

5.6 INVESTIČNÍ FÁZE – PŘÍPRAVA REALIZACE

V této fázi je popsána **realizace zakázky od uzavření smlouvy o dílo** (výběr zhotovitele) **až po první kroky k zahájení výstavby**. Proces plánování neboli příprava realizace je velmi důležitý pro následnou realizaci stavby, jelikož plány napomáhají při komunikaci a koordinaci mezi všemi účastníky akce. Dále je důležité **stanovit způsob**

realizace projektu pro určení časových milníků (věcných a ekonomických cílů) výstavbového projektu.

ZADÁVACÍ DOKUMENTACE PRO REALIZACI STAVBY

V tomto případě **byl zvolen způsob výstavby s kompletovanými dodávkami**. Tento způsob je jeden z nejčastěji používaných v České republice.

Zadávací dokumentace pro realizaci stavby obsahovala **obchodní podmínky, požadavek na způsob zpracování nabídkové ceny a platební podmínky**. Součástí této dokumentace je projektová dokumentace stavby (dokumentace pro stavební povolení ověřená stavebním úřadem), výkaz výměr se soupisem prací a dodávek a s popisem požadovaných standardů.

Náklady: 12 000 Kč (zajištění kompletace podkladů)

VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ NA ZHOTOVITELE, SMLOUVY

Pro toto řízení je firmám předkládán **slepý rozpočet** na základě, kterého se investor rozhoduje o výběru firmy pro zhotovení díla. Firmy se ucházejí o realizaci stavby, tzn. **zpracují** na základě investorem dodaného projektu **nabídku**, kterou následně předloží zhotoviteli.

Zadávací řízení bylo vedeno podle zákona o veřejných zakázkách (veřejná soutěž o nejvhodnější návrh). Výběrovým řízením si **investor zvolil hlavního zhotovitele** (firmu) budoucí stavby, který pak zajišťoval následný **výběr subdodavatelů** stavebních prací. Poté následovalo **uzavření smlouvy o dílo se zhotovitelem** podle obchodního zákoníku. V této smlouvě je důležité uvést všechny potřebné náležitosti (především jsou to smluvní strany, předmět smlouvy, doba plnění a cena díla). Zhotovitel si rozdělil podklady na jednotlivé poptávky podle druhu práce, následně porovnával cenové nabídky subdodavatelů a s nejvýhodnějšími uzavřel smlouvu o dílo.

Náklady: 16 000 Kč (zajištění výběrového řízení a uzavření smlouvy)

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE STAVBY

Dokumentaci pro realizaci stavby zpracovává zhotovitel případně pověřený projektant (většinou je používána jako podklad dokumentace schválená stavebním úřadem - tak jako i v tomto případě). Realizační dokumentace obsahuje vždy technickou zprávu, výkresy dokumentace stavby a plán organizace výstavby.

Tab. 5-4: Položkový rozpočet stavby - rekapitulace hlavních díl

Stavební díl		HSV	PSV	Dodávka	Montáž	HZS
1	Zemní práce	268 267		0	0	0
2	Základy, zvláštní zakládání	445 116		0	0	0
3	Svislé a kompletní konstrukce	2 255 210		0	0	0
34	Stěny a příčky	756 588		0	0	0
4	Vodorovné konstrukce	2 134 177		0	0	0
61	Úpravy povrchů vnitřní	776 830		0	0	0
62	Úpravy povrchů vnější	556 786		0	0	0
63	Podlahy a podlahové konstrukce	412 882		0	0	0
64	Výplně otvorů	178 316		0	0	0
8	Trubní vedení	670 230		0	0	0
94	Lešení a stavební výtahy	169 585		0	0	0
95	Dokonč. kce na pozem. stavby	76 585		0	0	0
99	Přesun hmot	454 977		0	0	0
711	Izolace proti vodě	0	229 025	0	0	0
713	Izolace tepelné	0	433 662	0	0	0
720	Zdravotnětechnická instalace	0	683 017	0	0	0
721	Vnitřní kanalizace	0	151 391	0	0	0
723	Vnitřní plynovod	0	108 190	0	0	0
730	Ústřední vytápění	0	1 188 996	0	0	0
762	Konstrukce tesařské	0	461 868	0	0	0
764	Konstrukce klempířské	0	122 838	0	0	0
765	Krytiny tvrdé	0	383 396	0	0	0
766	Konstrukce truhlářské	0	941 055	0	0	0
767	Konstrukce zámečnické	0	2 017 316	0	0	0
769	Otvorové prvky z plastu	0	1 150 610	0	0	0
771	Podlahy z dlaždic a obklady	0	440 261	0	0	0
775	Podlahy vlysové a parketové	0	162 583	0	0	0
776	Podlahy povlakové	0	203 456	0	0	0
777	Podlahy ze syntetických hmot	0	78 981	0	0	0
781	Obklady keramické	0	285 183	0	0	0
783	Nátěry	0	71 828	0	0	0
784	Malby	0	99 525	0	0	0
M21	Elektromontáže	0	0	0	1 836 079	0
M24	Montáže vzduchotech. zařízení	0	0	0	198 441	0
Celkem objekt:		9 155 216	9 213 179	0	2 034 520	0

Na základě realizační (prováděcí) dokumentace si realizační firma vypracovala položkový rozpočet stavby, který nesměl přesáhnout cenu danou v již uzavřené smlouvě viz Tab. 5-4, Tab. 5-5, Tab. 5-6.

Náklady: 159 900 Kč (dokumentace a položkový rozpočet stavby)

Tab. 5-5: Položkový rozpočet stavby - vedlejší náklady

Přirážka	Sazba	Základna	Kč
Ztížené výrobní podmínky	0,00%	18 368 395	0
Oborová přirážka	0,00%	18 368 395	0
Přesun stavebních kapacit	0,00%	18 368 395	0
Mimostaveništní doprava	0,00%	18 368 395	0
Zařízení staveniště	0,00%	20 402 914	0
Provoz investora	0,00%	20 402 914	0
Kompletační činnost	1,50%	20 402 914	306 044
Rezerva rozpočtu	0,00%	20 402 914	0
Celkem VRN:			306 044 Kč

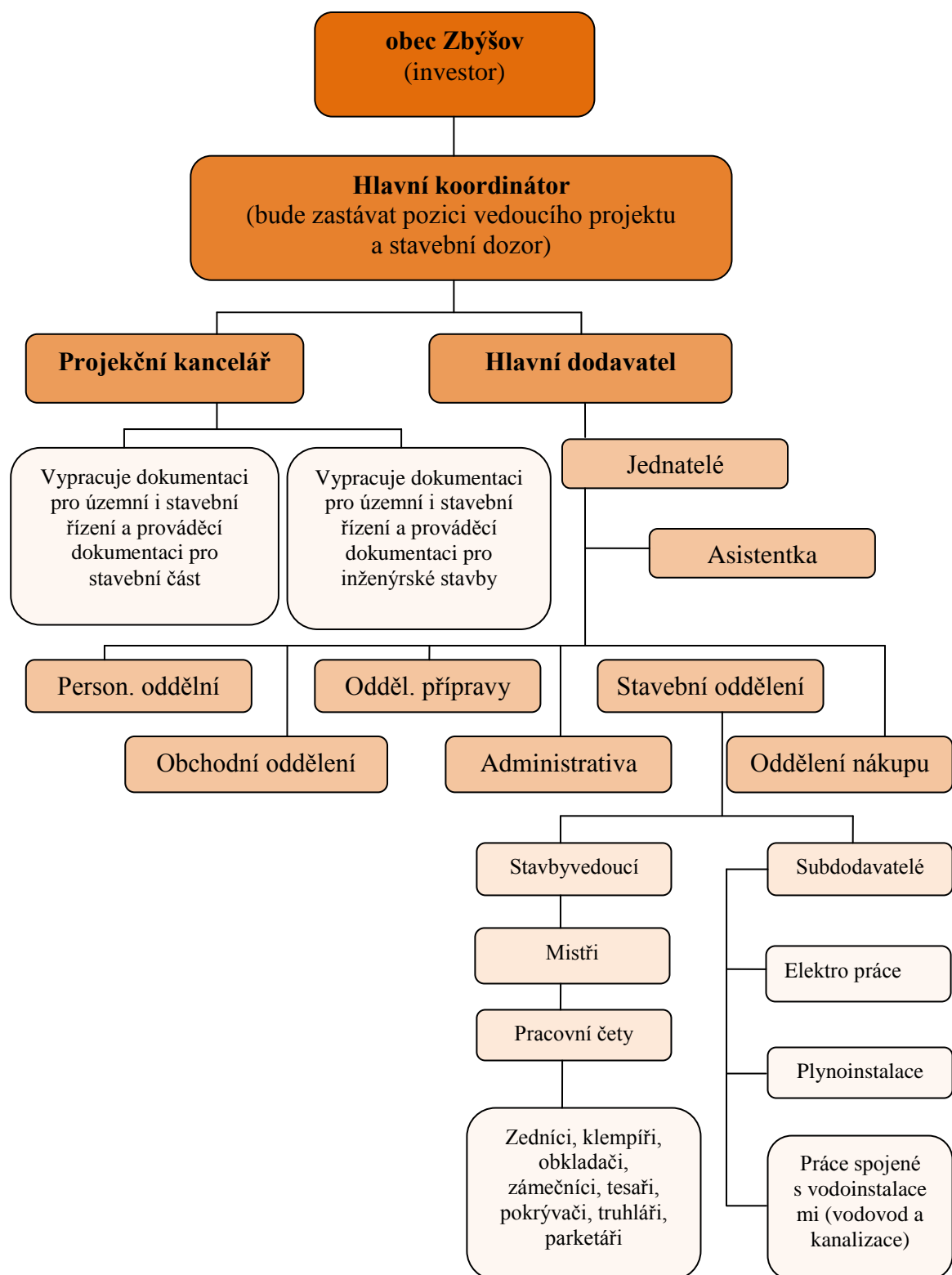
Tab. 5-6: Položkový rozpočet stavby - rozpočtové náklady celkem

Rozpočtové náklady II. a III. hlavy			Vedlejší rozpočtové náklady	
ZRN	Dodávka celkem	0	Ztížené výrobní podmínky	0
	Montáž celkem	2 034 520	Oborová přirážka	0
	HSV celkem	9 155 216	Přesun stavebních kapacit	0
	PSV celkem	9 213 179	Mimostaveništní doprava	0
ZRN celkem		20 402 914	Zařízení staveniště	0
			Provoz investora	0
HZS		0	Kompletační činnost	306 044
RN II. a III. hlava		20 402 914	Ostatní VRN	0
ZRN + VRN + HZS		20 708 958	VRN celkem	306 044
Základ pro DPH		5,00 %	20 457 810,00 Kč	
DPH		5,00%	1 022 890,50 Kč	
Základ pro DPH		22,00%	251 148,00 Kč	
DPH		22,00%	55 252,56 Kč	
Cena za objekt celkem:			21 787 101,06 Kč	

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA

Tato příprava by měla obsahovat všechny důležité **podklady pro budoucí realizaci stavby**: technologické schéma, rozbor, časový graf, síťový graf, časoprostorový graf, graf potřeby zdrojů v čase, operativní a finanční plán, kontrolní a zkušební plán a v neposlední řadě také situaci zařízení staveniště viz příloha B. Z realizační dokumentace projektu byl sestaven **strukturní plán** viz Obr. 5-7 budoucí stavby

(tj. postup realizace zakázky ve formě stromového grafu), který byl následně použit pro stavebně technologickou přípravu.



Obr. 5-7: Organizační struktura výstavbového projektu – průběh zakázky

Zde se byly řešeny všechny **důležité milníky stavby**: zajištění přívodu vody a energií ke staveništi, napojení kanalizace do objektů zařízení staveniště, odvodnění staveniště, napojení na telefon, údaje o dopravních trasách pro přesun rozhodujících dodávek a materiálů, předpokládaný počet pracovníků při výstavbě a jejich sociální zabezpečení, podmínky a nároky na provádění staveb, lhůty a termíny výstavby, vliv provádění stavby na životní prostředí, lhůta výstavby, termín zahájení a dokončení stavby, termíny dokončení jednotlivých etap nebo rozhodujících objektů a zařízení, postup výstavby stavebních objektů a provozních souborů, podmínky uvedení stavby do zkušebního provozu, požadavky na komplexní vyzkoušení a kolaudaci stavby. Stavebně technologickou přípravu **zpracovával zhotovitel stavby**.

Náklady: 347 961 Kč (vypracování podkladů pro budoucí realizaci)

SHRNUTÍ NÁKLADŮ V INVESTIČNÍ FÁZI – PŘÍPRAVA REALIZACE

Tato fáze patří mezi **nepracnější části projektu** viz Tab. 5-7. V současné době jsou dodavatelé stále více tlačeni, k co nejnižším pořizovacím cenám bez ohledu na to, jaké budou budoucí náklady na užívání stavby. Proto by měl být větší důraz kladen na ekonomickou výhodnost v delším časovém období, aby tímto došlo k redukci budoucí údržby stavby a dalších nákladů.

Tab. 5-7: Celkové náklady za investiční fázi – příprava realizace

Zadávací dokumentace pro realizaci stavby	12 000 Kč
Výběrové řízení na zhotovitele, smlouvy	16 000 Kč
Realizační dokumentace stavby	159 900 Kč
Stavebně technologická příprava	347 961 Kč
Celkové náklady za investiční fázi – příprava realizace:	535 861 Kč

5.7 INVESTIČNÍ FÁZE – VLASTNÍ REALIZACE

Tato část investiční fáze se zabývá **vlastní realizací stavby** čili **průběhem výstavby**. Je důležité si uvědomit, že se stavbou je nejvhodnější začít na jaře a hrubou stavbu dokončit před příchodem zimy. V každé oblasti jsou však teplotní rozdíly, a proto musí být načasování zahájení výkopových prací tak, aby nebyly hned narušeny

počasím. Při této fázi musíme rovněž počítat i s povětrnostními vlivy, protože velké průtahy při stavbě se citelně projevují na zdivu a ostatních použitých materiálech.

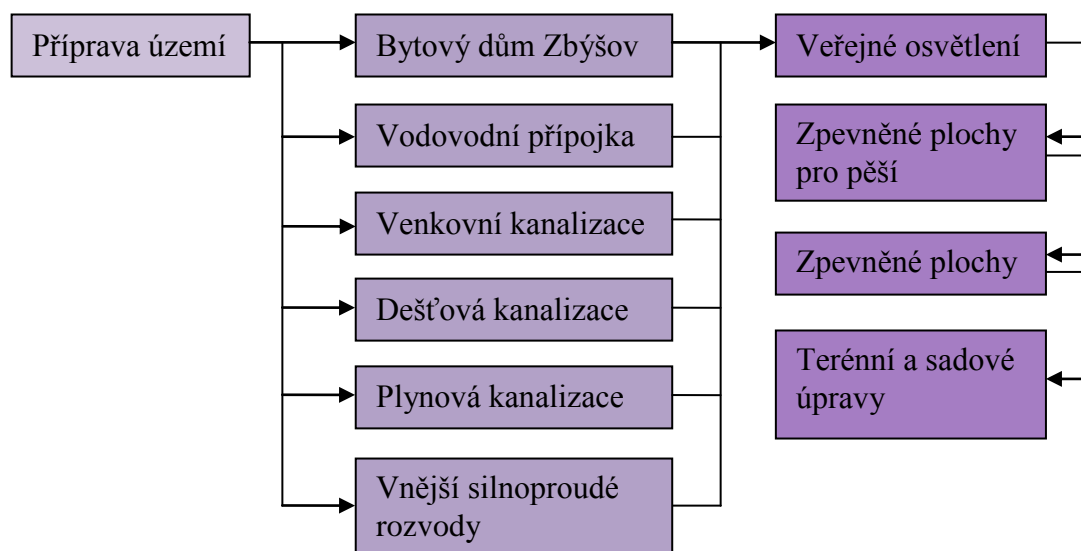
ODEVZDÁNÍ A PŘEVZETÍ STAVENIŠTĚ

Odevzdání a převzetí staveniště je **proces fyzického předání staveniště** investorem zhotoviteli. Je velmi důležité zmínit, že od tohoto úkonu se začíná stavby vedoucí **vést stavební deník**. V tomto deníku se zaznamenávaly veškeré činnosti a úkony provedené na stavbě. Následně byly **vyznačeny inženýrské sítě**, které mohla realizace stavby ovlivnit. Jelikož se jedná o větší stavbu, byl vyznačen i **obvod staveniště**, které bylo poté i zřízeno v rámci procesu výstavby.

Náklady: 18 550 Kč (vytyčení staveniště)

PROCES VÝSTAVBY

Proces výstavby je podrobněji **popsán v plánu organizace výstavby (POV)**. Tento plán zpracováváme v případě, kdy výstavba vyžaduje výjimečné časové nároky nebo organizačně složité vazby, také ho vyhotovujeme jako součást projektové dokumentace.



Obr. 5-8: Cyklosít' - provádění stavebních objektů a provozních souborů stavby

Při vlastní realizaci by měly jednotlivé stavební operace na sebe navazovat, aby nedocházelo ke zbytečným prostojům. Pokud tomu tak nebude, může se stát, že se nepodaří stavbu dokončit v daném termínu. Návrh organizace (postupné provádění)

stavebních objektů a provozních souborů stavby zobrazuje **cyklosít'** viz Obr. 5-8. Znázorněné realizace a typy vazeb je přitom nutno respektovat.

V našem případě všechny práce probíhaly podle harmonogramu a všechny termíny byly dodrženy. Tohoto bylo dosaženo především kvůli dobré přípravě zhotovitele a výběru schopných a spolehlivých subdodavatelů. Další náklad vznikl pouze kvůli získání úvěru od banky pro budoucí majitele bytů. Musel být pozván odborník na vytyčení základů bytového domu a následoval odhad ceny stavby, kterou se při hypotéce ručilo.

Náklady: 21 816 726 Kč (vytyčení základů bytových domů 5 625 Kč, odhad bytových domů pro banku 24 000 Kč, výstavba 21 787 101 Kč)

KONTROLA A DOKLADOVÁNÍ JAKOSTI, STAVEBNÍ DENÍK

Tato část zahrnuje především činnost stavbyvedoucího. Tento člověk řídí a kontroluje průběh stavby, shromažďuje doklady a provádí zápisy do stavebního deníku.

Náklady: 172 494 Kč (stavební dozor)

DOKUMENTACE PRO ZMĚNOVÁ ŘÍZENÍ

Pokud je **změna stavby podstatná** (posoudí stavební úřad podle zákona - např. zásah do nosné konstrukce) a vyžaduje nové povolení, musí být požádáno o změnu stavby před dokončením.

V dokumentaci pro změnové řízení se zaznamenávají všechny **odchylky a změny provedení stavby** oproti dokumentaci ověřené stavebním úřadem ve stavebním řízení. V tomto případě nebylo potřeba vyhotovovat novou dokumentaci ani žádat o změnu, protože stavba byla provedena pouze s nepodstatnými odchylkami, které budou zakresleny v dokumentaci skutečného provedení.

Náklady: 0 Kč (nebyly provedeny změny stavby)

SHRNUTÍ NÁKLADŮ V INVESTIČNÍ FÁZI – VLASTNÍ REALIZACE

Vlastní realizace je vůbec **nejnákladnější částí projektu** viz Tab. 5-8. Náklady na fázi investiční jsou většinou plánovány již předem v předinvestiční fázi (např. studie proveditelnosti). Toto vše je zjišťováno na základě předběžného rozpočtu. Pro investora jsou tyto informace velmi důležité, jelikož musí mít nějaké finanční prostředky (neboli krytí) pro fakturaci za jednotlivá období, jelikož zde **ze strany investora dochází k největším výdajům**. Jelikož se projekt neustále vyvíjí, může se stát, že dojde k nepřesnostem v plánovaném finančním plnění (nedodržení časového harmonogramu, živelná pohroma atd.). V našem případě byla dodržována limitka, která zobrazovala volné prostředky investora možné k čerpání.

Tab. 5-8: Celkové náklady za investiční fázi – vlastní realizace

Odevzdání a převzetí staveniště	18 550 Kč
Proces výstavby	21 816 726 Kč
Kontrola a dokladování jakosti, stavební deník	172 494 Kč
Dokumentace pro změnová řízení	0 Kč
Celkové náklady za investiční fázi – vlastní realizace:	22 007 770 Kč

5.8 INVESTIČNÍ FÁZE – ZÁVĚR REALIZACE

Tato část investiční fáze **probíhá po celkovém dokončení výstavby**. Závěr realizace zahrnuje předání a převzetí stavby, následné zhodnocení a vyúčtování a na závěr také kolaudaci stavby. Zde je také dobré provést si závěrečnou analýzu, vyvodit závěry pro příští projekty a vzít si z určitých chyb poučení (pro příště se jich vyvarovat).

PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ STAVBY

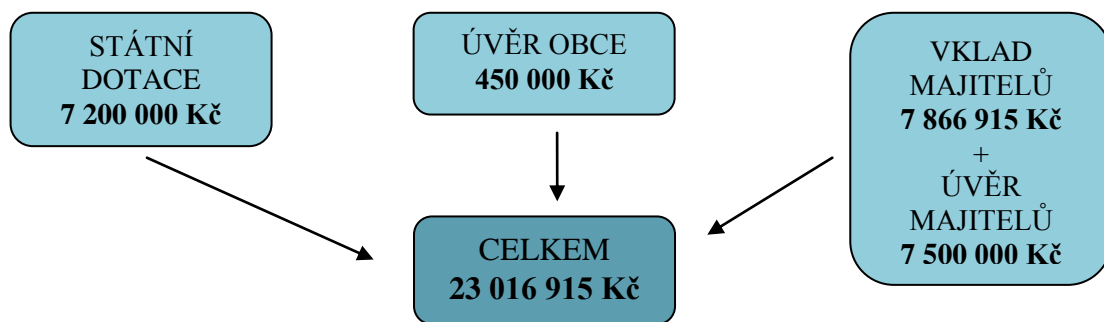
Proces předání a převzetí předmětu smlouvy (stavby) je předem dohodnutý za určitých podmínek (většinou ve smlouvě o dílo mezi investorem a zhotovitelem). V tomto případě bylo podmínkou **předání díla provedení dohodnutých zkoušek**. Na závěr se sepisoval **zápis o celkovém průběhu**.

Náklady: 7 500 Kč (zajištění všech potřebných dokladů, provedení zápisu)

ZÁVĚREČNÉ VYÚČTOVÁNÍ

V tomto bodě bylo provedeno finanční **vyrovnání závazků a pohledávek mezi investorem a zhotovitelem**. V případě, že tak ještě nemůže být učiněno, může vzniknout dohoda vázaná na splnění určitých podmínek (např. uplynutí záruční lhůty). Při této akci byly všechny závazky a pohledávky vypořádány. Byla vyhotovena limitka, kde bylo přehledně poukázáno na postupné uvolňování finančních prostředků.

Dále na základě toho, že vklad majitelů do výstavby byl **7 900 000 Kč** a podle vyfakturované částky **7 866 915 Kč** výstavba vyšla o **33 085 Kč** méně, byl po odsouhlasení majitelů bytů tento zbytek peněz věnován na pozdější zrealizování dětského hřiště poblíž bytového domu. Následující tabulka znázorňuje skutečné náklady na výstavbu Obr. 5-9.



Obr. 5-9: Skutečné náklady na výstavbu bytového domu

Náklady: 0 Kč (závěrečné vyrovnání závazků a pohledávek)

DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY

Realizační dokumentace prochází v průběhu fáze realizace změnovým řízením, jehož výsledky musí být zahrnuty v dokumentaci skutečného provedení stavby. V našem případě byly provedeny nepodstatné změny stavby, které se v realizační dokumentaci také musely projevit. Dokumentaci skutečného provedení vypracoval zhotovitel a následně ji předal investorovi stavby. Tato dokumentace bude následně použita pro případné změny stavby.

Náklady: 60 000 Kč (vyhotovení dokumentace)

ZKUŠEBNÍ PROVOZ, KOLAUDAČNÍ SOUHLAS

Zkušební provoz stavby prověřuje, zda soubor strojů a zařízení tvořící samostatný funkční celek je za určitých provozních podmínek schopen užívání v kvalitě a způsobem stanoveným v projektové dokumentaci. V tomto případě nebylo zapotřebí provádět zkušební provoz.

Jako poslední krok k užívání stavby musí být povoleno její užívání stavebním úřadem. Jedná se v tomto případě o vydání kolaudačního souhlasu, který vydával stavební úřad. Na základě žádosti investora o kolaudaci stavby bylo předepsáno místní šetření. Při tomto šetření stavební úřad zjišťoval, zda stavba byla provedena v souladu s podmínkami územního rozhodnutí, stavebního povolení a s ověřenou projektovou dokumentací, zda skutečné provedení stavby nebo její užívání nebude ohrožovat veřejné zájmy zejména z hlediska ochrany životního prostředí, bezpečnosti práce a technických zařízení. Na závěr stavební úřad konstatoval, že je stavba schopná užívání a vydal kolaudační souhlas viz příloha D, od této chvíle mohla být stavba užívána.

Náklady: 9 260 Kč (inženýring 3 500 Kč, geometrický plán 5 760 Kč)

SHRNUTÍ NÁKLADŮ V INVESTIČNÍ FÁZI – ZÁVĚR REALIZACE

Tato závěrečná fáze není velmi nákladná viz Tab. 5-9. Největším nákladem je vyhotovení dokumentace skutečného provedení. Tato dokumentace je pro stavbu velice významná, jelikož se musí archivovat po celou dobu existence stavby. V některých případech, pokud stavba neobsahuje podstatné změny, dokumentace skutečného provedení nemusí být vůbec vyhotovena a náklady se proto ještě sníží.

Tab. 5-9: Celkové náklady za investiční fázi – závěr realizace

Předávání a převzetí stavby	7 500 Kč
Závěrečné vyúčtování	0 Kč
Dokumentace skutečného provedení stavby	60 000 Kč
Zkušební provoz, kolaudace stavby	9 260 Kč
Celkové náklady za investiční fázi – závěr realizace	76 760 Kč

5.9 SHRUTÍ NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH NÁKLADŮ STAVBY

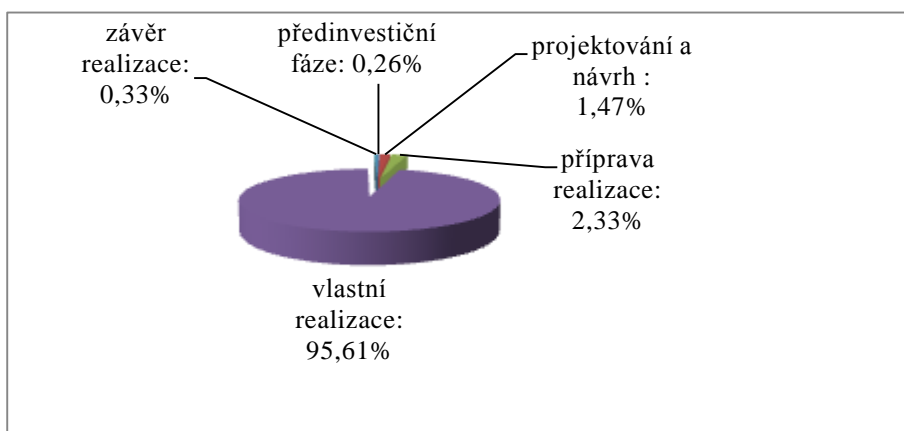
Již v předinvestiční fázi je důležité mít poměrně přesnou představu o způsobu a postupu financování stavby. K tomu je nutné také provést finanční analýzu a udělat hned několik rozhodnutí o realizaci stavby (např. místo stavby, materiál, zvolená technologie, zhotovitel apod.).

Tab. 5-10: Celkové náklady stavby

Studie příležitosti, potřeb a proveditelnosti	8 500 Kč
Architektonická studie	42 200 Kč
Rozhodování o investici a realizaci stavby	13 000 Kč
Celkové náklady za předinvestiční fázi:	63 700 Kč
Inženýrsko-geologický průzkum a další průzkumy	12 000 Kč
Výběr (zajištění) pozemku	15 000 Kč
Výběrové řízení na inženýring a projektanta, smlouva	13 000 Kč
Územní řízení	81 510 Kč
Stavební řízení	211 314 Kč
Celkové náklady za investiční fázi - projektování a návrh stavby	332 824 Kč
Zadávací dokumentace pro realizaci stavby	12 000 Kč
Výběrové řízení na zhotovitele, smlouvy	16 000 Kč
Realizační dokumentace stavby	159 900 Kč
Stavebně technologická příprava	347 961 Kč
Celkové náklady za investiční fázi – příprava realizace:	535 861 Kč
Odevzdání a převzetí staveniště	18 550 Kč
Proces výstavby	21 816 726 Kč
Kontrola a dokladování jakosti, stavební deník	172 494 Kč
Dokumentace pro změnová řízení	0 Kč
Celkové náklady za investiční fázi – vlastní realizace	22 007 770 Kč
Předávání a převzetí stavby	7 500 Kč
Závěrečné vyúčtování	0 Kč
Dokumentace skutečného provedení stavby	60 000 Kč
Zkušební provoz, kolaudace stavby	9 260 Kč
Celkové náklady za investiční fázi – závěr realizace	76 760 Kč
Celkové náklady za stavbu	23 016 915 Kč

Všechny tyto rozhodnutí se nám následně promítnou do celkových nákladů stavby. Proto je důležité vše dobře zvážit, případně se poučit z již realizovaných projektů a zamezit tím opakování se stejných omylů.

Podle výše uvedené tabulky viz Tab. 5-10 je nejvíce náročná část investiční fáze, konkrétně vlastní realizace projektu. Tato fáze životního cyklu stavby je velmi finančně nákladná, jelikož zde probíhá nejdůležitější část celé realizace čili výstavba budoucího bytového domu. Procentní zastoupení jednotlivých nákladů nám zobrazuje níže uvedený graf viz Obr. 5-10.



Obr. 5-10: Procentní rozdělení jednotlivých nákladů

V průběhu celé doby životnosti stavby vznikají také další náklady. Řadíme mezi ně hlavně **náklady provozní** spojené s technickými parametry budovy (např. náklady na údržbu, opravy a rekonstrukce) a také **náklady likvidační** (ukončení existence stavby).

5.10 PROVOZNÍ FÁZE - PROVOZNÍ NÁKLADY ZA ROK

Provozní fáze je nejdelší částí stavby. Tato fáze zahrnuje období od ukončení realizace do zahájení rekonstrukce nebo likvidace stavby. Pro zajištění delší životnosti stavby a jejich funkčních dílů (po celou dobu používání stavby) probíhá neustále její údržba, opravy popř. modernizace a rekonstrukce. Při vyčíslení těchto nákladů životního cyklu zjišťujeme, jestli je stavba hospodárná, účelná a efektivní.

VLASTNÍ PROVOZ

Náklady na vlastní provoz budovy zahrnují všechny náklady spojené s užíváním budovy tzn. náklady na dodávku elektrické energie, plynu, vodné, stočné, úklid, revize a služby technických pracovníků zajišťujících provoz budovy.

Tab. 5-11: Náklady na provoz bytového domu

Provozní náklady	Kč/měsíc na byt
Plyn (průměrná částka)	1 000 Kč
Elektřina (průměrná částka)	800 Kč
Provozní náklady	Kč/měsíc na celý bytový dům
Elektřina (společné bytové prostory, ČOV)	1 800 Kč
Voda	5 900 Kč
Odměny samosprávy	100 Kč
Pojištění	121 Kč
Daň z nemovitosti	11 Kč
Provozní náklady	Kč/rok na obyvatele bytu
Likvidace komunálního odpadu	450 Kč

Provozní náklady bytového domu jsou zobrazeny viz Tab. 5-11. Některé z těchto nákladů vlastníci bytového domu platí samostatně za byt a některé náklady hradí společně, jelikož se nedají rozpočítat podle m² na byt (např. elektřina společných prostorů, odměny pro samosprávu). Naopak u plynu a elektřiny má každý byt svůj plynoměr a elektroměr (průměrná částka na byt). Například vodoměr mají bytové jednotky společný - každý přispívá poměrnou částkou vzhledem k počtu osob v bytě (na základě rozhodnutí družstva). Náklady na likvidaci komunálního odpadu si každý občan hradí sám. Částku určuje obec a je hrazena ročně.

U standardního vybavení bytů si hradí každý z majitelů bytové jednotky sám veškeré náklady na opravu a údržbu. Toto je stanoveno z míry opotřebení, a proto by nebylo účelné na tyto opravy a údržbu čerpat finance ze společných zdrojů bytového domu (fondu oprav). Jedná se například o vnitřní vybavení bytů - vestavěný nábytek a kuchyně.

OPRAVY, ÚDRŽBA A MODERNIZACE

Přirozeným stárnutím a užíváním jednotlivé konstrukční prvky ztrácí svou spolehlivost, kvalitu a nakonec i celkovou technickou funkci. V jejich opotřebení dochází různou rychlostí a s rozdílnou intenzitou (mají vliv klimatické podmínky, užívání budovy, technická péče apod.), proto by měl majitel stavby vynakládat nemalé úsilí na pravidelné prohlídky a revize a případně provádět kvalitní a včasnou údržbu konstrukčních prvků.

Není-li stavba udržována podle plánu, nepochybně dojde ke zvýšení nákladů spojených s opravou jednotlivých konstrukčních prvků (tzn. dochází u prvku a jemu přilehlých k rychlejší degradaci, a tím také vzrůstají náklady na opravu oproti plánu údržby). Důležité je posouzení, zda se vyplatí opravovat starou stavbu nebo funkční díl nebo jej vyměnit za nový. Jsou-li však prvky v bezvadném stavu, protože jsou udržovány, máme jistotu, že nedojde k vyšším možným nákladům, které by jinak vznikly při zanedbání povinností.

V rámci údržby a oprav budovy každý bytový dům (vzniklé družstvo) vybírá měsíčně určitou částku do fondu oprav viz Tab. 5-12. Příspěvek do fondu oprav je počítán podle velikosti bytu (m^2). Tyto peníze jsou později použity na různé opravy, údržbu případně modernizaci bytového domu. V roce 2012 bylo provedeno zateplení bytového domu, proto byla snížena měsíční platba do fondu oprav ze 105 Kč/ m^2 pouze na 50 Kč/ m^2 kvůli splácení úvěru.

Tab. 5-12: Příspěvek do fondu oprav bytového družstva za celý dům

Fond oprav bytového družstva	Kč/m^2	Kč/měsíc
před úvěrem	105,-	11 865,-
po úvěru kvůli splátkám	50,-	5 650,-

Údržba a oprava budovy zajišťuje neustálé zhodnocování ceny stavby. Na některých částech údržby stavby se podílí i obec Zbýšov. Jedná se hlavně o náklady na údržbu zeleně, sadových a parkových úprav, které spadají do kompetence této obce.

REKONSTRUKCE

Rekonstrukce je konstrukční a technologická úprava dosavadní stavby, která má obvykle za následek změnu technických parametrů nebo změnu funkce a účelu. V tomto případě bylo v roce 2012 provedeno zateplení obvodových konstrukcí stavby z hlediska lepších energetických vlastností bytového domu viz Tab. 5-13.

Zateplení fasády domu je proces, při kterém dochází k výraznému snížení tepelných ztrát. Tímto vzniká výrazná úspora nákladů na vytápění bytů i obytných prostor domu, zvyšuje se ochrana zdiva před klimatickými faktory (déšť, sníh, nadměrné teplo), které na dům působí. Zateplením se také zvedá hodnota samotné stavby.

Na základě výběrového řízení byla vybrána firma na provedení zateplení. Po zadání bližších parametrů byla vypracována cenová nabídka, poté sepsána smlouva o dílo a dohodnutý termín realizace. Následně byla vypracována projektová dokumentace a zajištěno stavební povolení od stavebního úřadu. V den realizace se podepsaly předávací protokoly a stavební deník. V průběhu stavebního díla probíhala kontrola technologických etap realizace (nalepení a kotvení izolantu, základní a armovací vrstva, penetrace, povrchová úprava). Po dokončení prací byl podepsán zápis o předání a převzetí provedeného díla, byl předán stavební deník. Počínaje následujícím dnem od tohoto předání začala běžet záruční doba (5 let). Na závěr akce byla provedena kolaudace stavby, stavební úřad vydal kolaudační souhlas.

Tab. 5-13: Zateplení bytového domu

Výběrové řízení a inženýring	27 000 Kč
Projektová dokumentace včetně výkazu výměr	65 000 Kč
Stavební dozor	30 000 Kč
Zateplení bytového domu	1 604 771 Kč
Celkem	1 726 771 Kč
Dotace Zelená úspora	620 000 Kč
Celková částka k úhradě	1 106 771 Kč

Zateplení bytového domu bylo provedeno pěnovým polystyrenem. Jedná se o nejrozšířenější způsob vnějšího zateplení obvodových stěn budov. Tento zateplovací systém se vyznačuje poměrně nízkými pořizovacími náklady a vysokými užitnými

vlastnostmi. Povrchovou úpravu tohoto zateplovacího systému tvoří tenkovrstvé omítky v různém provedení a barevných odstínech.

SHRNUTÍ NÁKLADŮ V PROVOZNÍ FÁZI – PROVOZ

Provozní fáze stavby se dělí na tři základní druhy nákladů, které se vzájemně ovlivňují. Proto pro dosažení úspor nákladů na vytápění bylo provedeno zateplení bytového domu, což bude znamenat 35% až 60% úspory energií. Tato úspora se projeví až v delším časovém období.

VÝPOČET NÁKLADŮ NA ÚDRŽBU A OPRAVU BYTOVÉHO DOMU ZBÝŠOV

Pro lepší představu o nákladech na údržbu a opravu bytového domu Zbýšov byl proveden výpočet z hlediska životnosti stavby. Je všeobecně známo, že délka životnosti stavby je závislá na použitém materiálu, povětrnostních vlivech odizolování stavby, ale také na péči majitelů.

K jednotlivým funkčním dílům byly nejprve přiřazeny položky rozpočtových nákladů bytového domu Zbýšov za účelem vytvoření položkového rozpočtu ve funkčních dílech. Tento úkon je nutný pro stanovení nákladů životního cyklu stavby, konkrétně pro výpočet nákladů na opravu a údržbu stavby v budoucnosti.

V následující Tab. 5-14 ve sloupci „náklady na realizaci“ je uvedena rekapitulace nákladů za jednotlivé funkční díly stavby. Celkové náklady funkčních dílů jsou totožné s celkovými základními rozpočtovými náklady stavby. V dalším sloupci „životnost“ je v letech vyjádřena schopnost funkčního dílu plnit svou funkci. Poté následuje sloupec „cyklus oprav“, který stanovuje určitý časový interval mezi jednotlivými opravami. V posledním sloupci tabulky je uveden „rozsah oprav“, který vyjadřuje podíl oprav závislý od životnosti nebo cyklu oprav.

Z údajů uvedených v níže znázorněné tabulce lze pomocí vzorce pro diskontní sazbu (viz kapitola 4.10 Současná hodnota nákladů) stanovit náklady životního cyklu v rámci 80 let. Tabulka s těmito výsledky je uvedena jako příloha F.

Výpočet pro stanovení životnosti funkčního dílu

100 let / 50 cyklů oprav = 2 (náklad bude vynaložen 2x v průběhu 100 let)

2 017 316 Kč * (50 rozsah oprav / 100 let) = **1 008 658 Kč**

Tab. 5-14: Členění základních rozpočtových nákladů v rámci funkčních dílů

FD	Stavební díl		Náklady na realizaci	Životnost	Cyklus oprav	Rozsah oprav
01	FD1100	Základy včetně výkopů	713 383	100		100
	FD1200	Hydroizolace spodní stavby	229 025	100		100
02	FD2110	Svislé nosné a obvodové konstrukce zděné	2 255 210	100		100
	FD2210	Příčky a dělicí stěny zděné	756 588	100		100
03	FD3100	Stropní vodorovné konstrukce	2 134 177	100		100
	FD3400	Schodiště	2 017 316	100	50	50
04	FD4120	Konstrukce krovu a izolace	895 530	60	10	5
	FD4140	Krytina ostatní	383 396	70	10	10
	FD4300	Střešní okna, světlíky	234 774	50		100
	FD4400	Odvodnění střechy, klempířské prvky, plechová krytina	122 838	45		100
05	FD5110	Omítky vnitřní	776 830	100	30	50
	FD5120	Malba vnitřní	99 525	10		100
	FD5130	Obklady vnitřní	285 183	80	20	10
	FD5210	Omítky vnější, zateplení	556 786	60	30	20
	FD5220	Nátěry vnější	71 828	30		100
06	FD6110	Dveře vnitřní	706 277	80	10	15
	FD6120	Dveře vnější	178 316	60	10	15
	FD6200	Okna, balkónové dveře	1 150 610	60	20	15
07	FD7200	Podkladní vrstvy podlah	412 882	50	10	15
	FD7310	Dlažby	440 261	50	10	10
	FD7320	Podlahy dřevěné, laminátové	445 020	40	10	10
08	FD8110	Vodovodní potrubí	270 230	90		100
	FD8120	Vodovodní armatury a sanita	683 017	25		100
	FD8210	Kanalizační potrubí	351 391	90		100
	FD8220	Zařizovací předměty	444 279	15		100
	FD8310	Rozvody ÚT	428 152	40		100
	FD8320	Topná tělesa	415 802	40		100
	FD8330	Zdroj tepla, ohřev vody, regulace	345 042	40		100
	FD8500	Instalace plynu	308 190	40		100
	FD8600	Elektroinstalace	1 836 079	50		100
09	FD9820	Přesun hmot HSV	454 977			
Náklady v jednotlivých letech			20 402 914			

Na základě výše uvedené tabulky byla vypočítána časová hodnota provozních nákladů jednotlivých funkčních dílů pro jednotlivé roky hodnoceného období. Důležitým faktorem pro stanovení ukazatele LCC je stanovení výše diskontní sazby.

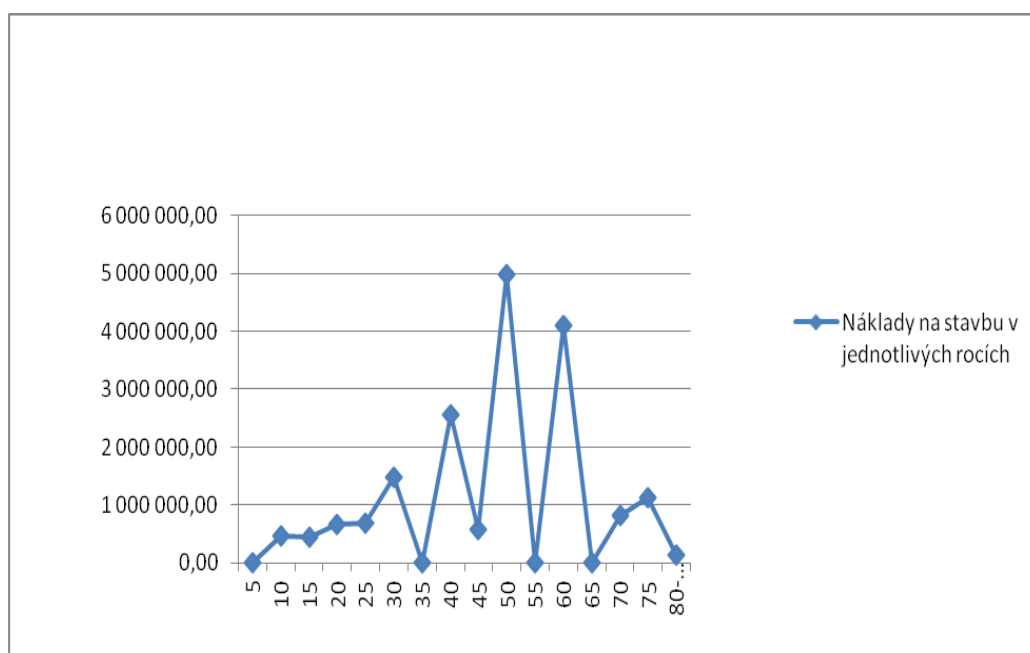
Pro diskontování byly zvoleny diskontní sazby 3 % a 5 %, což má velmi zásadní vliv na celkovou výši nákladů spojených s údržbou a opravami.

Výpočet diskontovaných nákladů

Součet všech nákladů v daném roce (např. 10 let) = 465 790 Kč

Diskontní sazby 5% = 0,05

$465\,790\text{ Kč} / 1,05^{20} = \mathbf{285\,995\text{ Kč}}$



Obr. 5-11: Znárodnění vývoje nákladů stavby v jednotlivých rocích

Následující Tab. 5-15 uvádí rozdíl mezi investičními náklady a náklady na opravy a údržbu. Délka hodnoceného období LCC je stanovena na 80 let.

Tab. 5-15: Náklady LCC

Náklady	Diskontní . sazba 5 %		Diskontní . sazba 3 %	
	Kč	%	Kč	%
Investiční náklady	20 402 914	88,9	20 402 914	80,5
Náklady na opravu	2 555 192	11,1	4 944 677	19,5
LCC	22 958 106	100	25 347 591	100

5.11 LIKVIDAČNÍ FÁZE - LIKVIDACE

Poslední fází z celého životního cyklu stavby je fáze likvidační. Tato fáze zahrnuje recyklování nebo uložení stavební hmoty na skládku. Na závěr musí být území rekultivováno nebo upraveno pro novou stavbu. Těmito úkony je ukončena nejen poslední fáze, ale i celý životní cyklus stavby.

DOKUMENTACE K ODSTRANĚNÍ STAVBY

Odstranění stavby by mělo být vždy před počátkem odstranění oznámeno stavebnímu úřadu. Také musí být také zajištěna nezbytná dokumentace odstraňované stavby. V této dokumentaci je popsán přesný postup odstranění stavby a zajištění bezpečnosti při odstraňování. Dále např. v případě výskytu azbestu ve stavbě by měl být zajištěn odborný dozor (autorizovaný inženýr nebo specializovaná firma).

ŘÍZENÍ O ODSTRANĚNÍ STAVBY, POVOLENÍ

Pokud je potřeba stanovit podmínky pro odstranění stavby nebo bylo na stavbu v minulosti vydáno stavební povolení, musí být podle stavebního zákona vedeno řízení o odstranění stavby. V tomto případě bude na žádost vlastníka stavby (navrhovatele) zahájeno řízení o odstranění stavby a musí být také vyhotovena dokumentace pro odstranění stavby. Stavební úřad po oznámení o zahájení řízení provede místní šetření spojené s ústním jednáním. Tohoto se může zúčastnit navrhovatel a osoby, které mají vlastnická práva nebo jiná práva k pozemkům a stavbám na nich, včetně sousedních pozemků a staveb na nich a dále osoby, které budou odborně vést likvidaci stavby nebo vykonávat odborný dozor. Na závěr bude vydáno stavebním úřadem správní rozhodnutí, které obsahuje podmínky pro odstranění stavby.

VLASTNÍ LIKVIDACE

Zde bude podrobně popsán postup odstranění stávající stavby spolu s likvidací vybouraných stavebních hmot (uložení na skládce, recyklace, dekontaminace) včetně rekultivace území popř. úpravy terénu pro novou stavbu.

SHRNUTÍ NÁKLADŮ V LIKVIDAČNÍ FÁZI – LIKVIDACE

Tuto fázi projektu můžeme prozatím pouze odhadovat, protože stavba v dnešní době existuje a je užívána, její likvidace není plánována. Je pravidlem, že ve většině případů jsou náklady na likvidační fázi zahrnované až do nákladů navazujícího projektu, protože může být provedena i rekonstrukce stavby spojená se změnou v užívání, anebo její likvidace v souvislosti s jiným využitím pozemku. Dále by se do nákladů mělo zahrnout vyhotovení projektové dokumentace a vyřízení povolení k odstranění stavby u stavebního úřadu.

LIKVIDACE STAVBY BYTOVÉHO DOMU ZBÝŠOV

Pro lepší představu z hlediska nákladů na odstranění stavby provedeme výpočet odstranění bytového domu Zbýšov. Nejprve budou náklady na likvidaci stavby vypočítány pro rok 2012.

Náklady na likvidaci stavby spojenou s odstraněním odpadů stanovím pomocí rozpočtového programu RTS Stavitel +. Měrnou jednotkou položky je v tomto případě m³. Výpočtem objemu obvodových a nosných zdí stavby, stropů a střechy jsem získala potřebnou položku pro dosazení do rozpočtu viz Obr. 5-12. Následoval výpočet procentního podílu konstrukcí pro určení správné rozpočtové položky.

Položkový soupis nákladů					
PČ	Číslo položky Název	MJ	Množství	Materiál	Cena celkem
1	981 02-0010.RAA Demolice budov z cihel jiným způsobem podíl konstrukcí do 15 %	m3	1 182,1200	7,45 8 806,79	233,00 275 433,96
98 Demolice				8 806,79	275 433,96
PČ	Číslo položky Název	MJ	Množství	Materiál	Cena celkem
2	998 98-1123.R00 Přesun hmot demolice postup. rozebíráním v. do 21m	t	2 127,8160	0,00 0,00	780,00 1 659 696,48
99 Staveništní přesun hmot				0,00	1 659 696,48
				8 806,79	1 935 130,44

Obr. 5-12: Rozpočet demolice stavby

Dále bylo potřeba zjistit náklady na odvoz stavební suti. 1 m³ stavební suti má hmotnost cca 1,8 tuny. Likvidace této směsné stavební suti bude provedena v ekologickém dvoře, kde bude také ekologicky zlikvidována. Odvoz bude proveden na základě objednání kontejneru na stavební suť. Cena za tento kontejner zahrnuje přistavění kontejneru, pronájem, odvoz odpadu, ekologickou likvidaci a recyklaci odpadu. Na závěr jen nesmíme opomenout nutnost vytvoření projektové dokumentace pro odstranění stavby a následné povolení stavebním úřadem. Jednotlivé položky nutné pro likvidaci stavby jsou zahrnuty viz Tab. 5-16.

Výpočet počtu kontejnerů:

kontejner 7 t = 3 573 Kč, kontejner 20 t = 8 325 Kč

množství stavební suti = 2 127, 8160 t

127, 8160 t / 20 t = 106,3908 kontejnerů

Výslednou částku zaokrouhlíme na 107 kontejnerů. Tento počet kontejnerů může být i větší, protože přesné množství stavební suti se nedá přesně určit. Tento výpočet je pouze orientační.

107 kontejnerů x 8 325 Kč = 890 775 Kč

Cena za projektovou dokumentaci pro odstranění stavby byla odvozena ze sazebníku UNIKA. V tomto sazebníku se tato položka nevyskytuje, proto je možno ji ocenit hodinovou sazbou nebo jako vyhotovení a zaměření dokumentace skutečného stavu s procentní přírážkou, podle obtížnosti (např. vyhotovení POV pro stavbu).

Tab. 5-16: Náklady na likvidaci stavby

Obvodové zdivo	483,46 m ³
Stropy	518,36 m ³
Střecha	180,30 m ³
Celkem objem stavby	1182,12 m³
Vlastní demolice stavby	1 935 130,44 Kč
Ekologická likvidace + odvoz stavební suti	890 775,00 Kč
Projektová dokumentace pro odstranění a zajištění inženýringu	68 750,00 Kč (55 000,00 Kč + 13 750,00 Kč)
Celkem náklady na odstranění	2 894 655,44 Kč

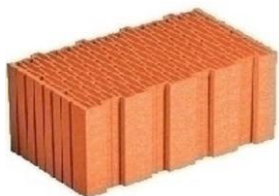
Tyto vzniklé náklady jsou uvedeny za likvidaci stavby v roce 2012. Výsledná částka je uvedena bez daně z přidané hodnoty (DPH) viz Tab. 5-17. V roce 2012 byla DPH 20 %, tzn. náklady na likvidaci by činily na 3 473 586, 50 Kč. Získaná částka je pouze orientační, jelikož tyto náklady můžeme pouze předpokládat.

Tab. 5-17: Vývoj sazby daně z přidané hodnoty

Období platnosti	Základní sazba	Snížená sazba
1.1.1993 - 31.12.1994	23%	5%
1.1.1998 - 30.4.2004	22%	5%
1.5.2004 - 31.12.2007	19%	5%
1.1.2008 - 31.12.2009	19%	9%
1.9.2010 - 31.12.2011	20%	10%
1.1.2012 - 31.12.2012	20%	14%
1.1.2013 -	21%	15%

5.12 MODELOVÝ VÝSTAVBOVÝ PROJEKT

Jako modelový výstavbový projekt jsem si vytvořila obdobný bytový dům, jako byl postaven ve Zbýšově. Bude se jednat také o bytový dům s 18 bytovými jednotkami, aby porovnávané hodnoty byly jednoznačně průkazné. Při modelování výstavbového projektu jsem záměrně zvolila jiné obvodové zdivo, aby bylo poukázáno na rozdílnost nákladů z hlediska volby materiálů.



Obr. 5-13: Tvárnice Heluz

Pro modelový projekt jsem zvolila obvodové zdivo firmy Heluz, konkrétně zdivo HELUZ PLUS (tepelně izolační zdivo) viz Obr. 5-13. Toto zdivo splňuje běžné nároky na zdravé, úsporné a energeticky nenáročné bydlení, také dobře izoluje teplo a má dobré akustické vlastnosti, zvládá kolísání vlhkosti vzduchu (tzn. dům může "dýchat"). Pro projekt modelového výstavbového domu jsem ocenila obvodové zdivo modelového bytového domu viz Tab. 5-18

Celková částka za zdivo je:

$$88\,217,50\text{ Kč} + 507\,684,45\text{ Kč} + 733\,207,00\text{ Kč} = \mathbf{1\,329\,108,90\text{ Kč}}$$

Tab. 5-18: Obvodové zdivo modelového projektu

Poř.č.	Položka	Popis					
		MJ	Množství	Cena/MJ	Cena v Kč	Jedn.hm	Celk.hm.
Díl: 3	Svislé a kompletní konstrukce						
1	311 23-7439.R00	Zdivo z Heluz PLUS, broušen, P12,5, tl.25 cm, lepidlo celopl.					
		m ³	35,50	2 485,00	88 217,50	0,19074	6,77127
2	311 23-7473.R00	Zdivo z Heluz PLUS, broušen, P10, tl.40 cm, lepidlo celopl.					
		m ³	200,27	2 535,00	507 684,45	0,26878	53,82857
3	311 23-7483.R00	Zdivo z Heluz PLUS, broušen, P10, tl.44 cm, lepidlo celopl.					
		m ³	279,85	2 620,00	733 207,00	0,30580	85,57813

Bytový dům Zbýšov byl postaven ze zdiva **firmy Porotherm**, konkrétně z **cihel P+D** viz Tab. 5-19. Toto zdivo je charakteristické nízkým součinitelem prostupu tepla (tepelný odpor) a dobrou tepelnou akumulací stěny. S použitím tepelněizolační omítky a zateplení polystyrénem lze u tohoto zdiva dosáhnout velmi dobrých tepelně technických parametrů. Z tohoto důvodu byl bytový dům následně zateplen.

Celková částka za zdivo je:

$$90\,525,00\text{ Kč} + 527\,711,45\text{ Kč} + 763\,990,50\text{ Kč} = 1\,382\,226,95\text{ Kč} = \mathbf{1\,382\,227,00\text{ Kč}}$$

Tab. 5-19: Obvodové zdivo bytového domu Zbýšov

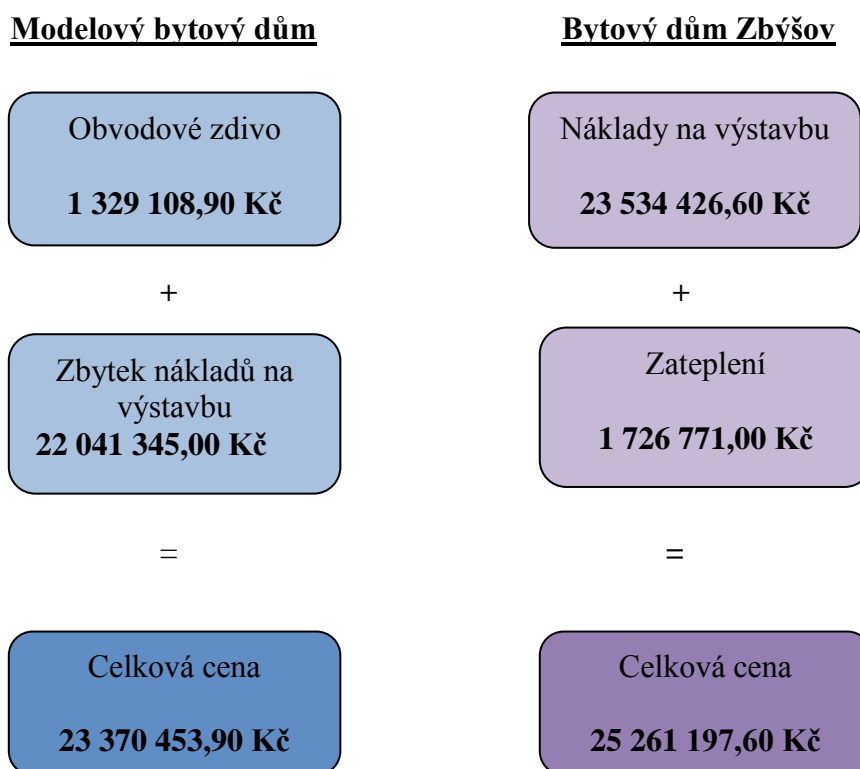
Poř.č.	Položka	Popis					
		MJ	Množství	Cena/MJ	Cena v Kč	Jedn.hm	Celk.hm.
Díl: 3	Svislé a kompletní konstrukce						
19	311 23-1711.R00	Zdivo nosné Porotherm P+D na MVC 2,5, tl.24 cm					
		m ³	35,50	2 550,00	90 525,00	0,26801	9,51436
20	311 23-1714.R00	Zdivo nosné Porotherm P+D na MVC 2,5, tl.40 cm					
		m ³	200,27	2 635,00	527 711,45	0,37517	75,13530
21	311 23-1715.R00	Zdivo nosné Porotherm P+D na MVC 2,5, tl.44 cm					
		m ³	279,85	2 730,00	763 990,50	0,37329	104,46521

5.13 SROVNÁNÍ NÁKLADŮ PROJEKTŮ

Při stanovení současné hodnoty nákladů je důležité brát v úvahu také faktor času, jelikož jednotlivé náklady nejsou nikdy vynaloženy ve stejnou dobu, ale vyskytují se v průběhu celého životního cyklu stavby. Proto, aby se daly náklady obou projektů lépe porovnat, pomocí **indexu cen stavebních prací** jsem vypočítala cenu výstavby

bytového domu Zbýšov pro rok 2012 (23 534 426,60 Kč). Dále jsem k této částce připočítala investici do **zateplení** bytového domu (1 726 771,00 Kč). Tímto vznikla **reálná cena** pro rok 2012 stavby **bytového domu Zbýšov (25 261 197,60 Kč)**.

Pro projekt modelového výstavbového domu jsem nechala ocenit **obvodové zdivo**, které již není nutné zateplovat (1 329 108,90 Kč) a k tomu jsem pomocí **indexu cen stavebních prací** spočítala hodnotu zbývajících částí projektu (22 041 345,00 Kč) bytového domu Zbýšov. Tímto vznikla **reálná cena modelového bytového domu (23 370 453,90 Kč)**. Obě vzniklé částky jsem následně porovnála viz Obr. 5-14: **Znázornění investic do výstavby projektů**



Obr. 5-14: Znázornění investic do výstavby projektů

Index cen stavebních prací

Na základě tohoto indexu bude možné vypočítat cenu již zrealizované stavby pro rok 2012, abychom následně mohli porovnat náklady na výstavbu obou projektů.

Index pro rok 2012 = 1,109 [18]

Index pro rok 2004 = 0,974 [19]

$1,109 \times 0,974 = 1,0802$ (index pro výpočet nákladů na výstavbu v roce 2012)

Náklady na výstavbu bytového domu Zbýšov pro rok 2012

cena výstavby = 21 787 101,06 Kč = 21 787 101,10 Kč

náklady zateplení = 1 726 771,00 Kč

index cen stavebních prací = 1,0802

$21\,787\,101,10\text{ Kč} \times 1,0802 = 23\,534\,426,60\text{ Kč}$ (náklady výstavby v roce 2012)

$23\,534\,426,60\text{ Kč} + 1\,726\,771,00\text{ Kč} = \mathbf{25\,261\,197,60\text{ Kč}}$ (celkové náklady na stavbu)

Náklady na výstavbu modelového projektu

cena výstavby bytového domu Zbýšov = 21 787 101,06 Kč = 21 787 101,10 Kč

cena obvodového zdiva bytového domu Zbýšov = 1 382 227,00 Kč

index cen stavebních prací = 1,0802

$21\,787\,101,10\text{ Kč} - 1\,382\,227,00\text{ Kč} = 20\,404\,874,10\text{ Kč}$ (cena bez obvodového zdiva)

$20\,404\,874,10\text{ Kč} \times 1,0802 = 22\,041\,345,00\text{ Kč}$

$22\,041\,345,00\text{ Kč} + 1\,329\,108,90\text{ Kč} = \mathbf{23\,370\,453,90\text{ Kč}}$ (celkové náklady)

Po podrobnější studii jsem zjistila, že byla zvolena výstavba startovacích bytů, proto nebyl vybrán nejkvalitnější materiál a později se muselo i zateplovat, stavba se tímto následně prodražila. Pro lepší porovnání parametrů zdiva viz Tab. 5-20.

Tab. 5-20: Porovnání parametrů obvodového zdiva

Technické parametry	Tvárnice Porotherm			Tvárnice Heluz		
Kateg. produktu	44 P+D	40 P+D	24 P+D	Plus 44	Plus 40	Plus 25
Tř. pevnosti v tlaku (MPa)	P10	P8	P8	P10	P10	P12,5
Souč. prost. tepla (W/m ² K)	0,33	0,31	1,10	0,21	0,23	0,51
Tepelný odpor (m ² K/W)	3,4	3,05	0,65	4,56	4,11	2,24

Na tomto příkladě je názorně vidět, že pokud se investor rozhodne pro levnější variantu např. obvodového zdiva s horšími tepelně-izolačními vlastnostmi, ušetří při výstavbě (náklady na pořízení), ale později budou náklady na vytápění (provozní náklady) v průběhu desítek let životního cyklu budovy mnohonásobně vyšší než ušetřená částka na levnějším zdivu. Důsledkem této nevhodné volby konstrukčního

řešení budovy jsou také vyšší náklady na opravy a údržbu. Proto patří mezi jeden z důležitých podkladů při rozhodování o realizaci budoucího investičního záměru kalkulace nákladů ve fázi provozní.

Proto je důležité poukázat na skutečnost, že stavba postavená z tvárnic Porotherm musela být zateplena v roce 2012, kdežto stavba postavená z tvárnic Heluz by zateplena prozatím být nemusela.

POROVNÁNÍ NABÍDKOVÝCH CEN STAVEBNÍCH PRACÍ

Pro lepší srovnání nákladů na stavbu skutečnou se stavbou modelovou jsem pro svůj modelový bytový dům přiřadila náklady k jednotlivým činnostem podle sazebníku pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností - UNIKA. Toto srovnání je záměrné pro lepší představu o rozdílech mezi cenami dohodnutými smluvně a mezi cenami podle sazebníku.

Postup zjištění ceny projektových prací a inženýrských činností podle sazebníku UNIKA:

Nejprve bylo zjištěno, do jaké kategorie tato stavba bytového domu patří (kategorie funkčních částí staveb občanských, bytových a zdravotnických - pásmo III.). Následně musela být zjištěna cena výstavby (cca 23 000 000 Kč). V další tabulce bylo dohledáno, že nabídkové ceny pro projektové práce a inženýrské činnosti by se měly v tomto případě pohybovat v rozpětí 1 234 400 – 1 447 300. Pro výpočet byla zvolena částka 1 400 000 Kč, tato cena se bere jako smluvně určena (100%) a následně se z této částky počítají ceny pro navrhování nabídkových cen inženýrských činností a projektových prací. Při vyhledávání jednotlivých činností a prací nebylo v požadované tabulce uvedeno vyhotovení architektonické studie, která se obvykle pohybuje v rozmezí od 1 % do 5%. Pro tuto činnost bylo stanoveno na základě obtížnosti 3%, z tohoto důvodu cena vychází na 103 %. V následující Tab. 5-21 jsou srovnány ceny projektovaných prací (PČ) a inženýrských činností (IČ).

Bytový dům Zbýšov

23 016 915 Kč – 21 787 101 Kč = **1 229 814 Kč** (náklady na projektové práce a inženýrské činnosti)

Tab. 5-21: Porovnání nákladů projektovaných prací a inženýrských činností

Jednotlivé náklady stavby	Bytový dům Zbýšov	Modelový bytový dům (PČ+IČ)
Architektonická studie	42 200 Kč	42 000 Kč (3 %)
Studie příležitostí, potřeb a proveditelnosti	8 500 Kč	42 000 Kč (1 % + 2 %)
Inženýrsko-geologický průzkum a další průzkumy	12 000 Kč	
Výběr (zajištění) pozemku	15 000 Kč	
Rozhodování o investici a realizaci stavby	13 000 Kč	
Celkové náklady za předinvestiční fázi:	90 700 Kč	84 000 Kč
Výběrové řízení na inženýring a projektanta, smlouva	13 000 Kč	224 000 Kč
Územní řízení	81 510 Kč	(12 % + 4 %)
Stavební řízení	211 314 Kč	350 000 Kč (23 % + 2 %)
Celkové náklady za investiční fázi - projektování a návrh stavby	305 824 Kč	574 000 Kč
Výběrové řízení na zhotovitele, smlouvy	16 000 Kč	70 000 Kč (5 %)
Zadávací dokumentace pro realizaci stavby	12 000 Kč	364 000 Kč (24 % + 2 %)
Realizační dokumentace stavby	159 900 Kč	
Stavebně technologická příprava	347 961 Kč	
Celkové náklady za investiční fázi – příprava realizace:	535 861 Kč	434 000 Kč
Odevzdání a převzetí staveniště	18 550 Kč	308 000 Kč (5 % + 17 %)
Kontrola a dokladování jakosti, stavební deník	172 494 Kč	
Dokumentace skutečného provedení stavby	60 000 Kč	
Celkové náklady za investiční fázi – vlastní realizace	251 044 Kč	308 000 Kč
Předávání a převzetí stavby	7 500 Kč	42 000 Kč
Zkušební provoz, kolaudace stavby	9 260 Kč	(3 %)
Celkové náklady za investiční fázi – závěr realizace	16 760 Kč	42 000 Kč
Celkové náklady za projekt. práce a inž. činnosti	1 229 814 Kč	1 442 000 Kč (103 %)

Na základě porovnání cen skutečných a modelových bylo zjištěno, že tabulkové hodnoty jen málokdy odpovídají hodnotám skutečným. Při výběrovém řízení může být cena stlačena kvůli konkurenčnímu boji dosti nízko nebo případně může firma poskytnout slevu pro dobrého a stálého klienta. Záleží také na volbě investora, který se vždy nerozhoduje pouze podle ceny, ale také podle zkušeností se společností nebo na základě její pověsti. Uvedené srovnání cen bychom měli brát jen jako informativní, protože v dnešní době jsou ceny zakázek velmi proměnlivé.

5.14 DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PROJEKTY

Každý projekt s sebou nese určitou míru rizik. Jejich celkový objem je rozdělen v určitém poměru mezi investora a dodavatele projektu. Tímto rozdělením hlavně na základě podmínek kontraktu tzn. již při jednání o zakázce a ceně budoucího projektu je třeba mít alespoň rámcovou představu o určité rizikovosti, kterou nám tato akce přináší.

Např. nízká kvalita provedení stavebních konstrukcí, neprofesionální montáž technického vybavení, horší parametry zabudovaných výrobků, apod. se projeví nejen ve vyšších provozních nákladech ale i v nákladech na obnovu a údržbu. Případně konstrukce a vybavení, které nedosahují plánovaných tepelně technických parametrů, jsou příčinou zvýšených nákladů na energie. Proto bychom se již na počátku měli zaměřit především na prvky, které mohou výrazně prodražit provozní stavby.

Při realizaci dalších projektů bych doporučila se v první řadě zamyslet nad zvoleným materiálem a teprve poté stavbu realizovat. Pokud si firma zvolí levnější materiál, bude muset později opět do stavby investovat, jako tomu bylo v našem případě bytového domu Zbýšov.

Také si často v praxi stěžujeme, že výstavba postupuje příliš pomalu, jsou problémy s koordinací jednotlivých činností, jsou způsobeny prostoje, dělány zbytečné práce nebo dochází v průběhu výstavby k předělávání, případně bourání již vybudovaného, tzn. tato výstavba je neefektivní.

V tomto případě je většina z těchto problémů již z počátku v rukou investora. Proto bych navrhovala soustředit se již při zadávání zakázky na plán organizace výstavby. Tento plán hraje velmi důležitou roli při realizaci projektu, proto by investor měl plán

vyžadovat již při výběrovém řízení a poté zohlednit všechny jeho výsledky při výběru dodavatele stavby. Následně by dodržení tohoto plánu mělo být i zapracováno do smlouvy formou plnění termínů pod hrozbou smluvních pokut. Toto opatření by mohlo přispět k výběru kvalitního dodavatele a také ho lze tímto donutit k odpovědné a efektivní práci.

Jako poslední bod bych chtěla upozornit, že je důležité si uvědomit, že při současném způsobu zadávání veřejných zakázek je často opomíjeno kritérium, které souvisí s náklady životního cyklu staveb. Tento faktor je způsoben hlavně tím, že v dnešní době jsou veřejné soutěže ve většině případů založeny pouze na principu nabídky co nejnižší nabídkové ceny bez ohledu na to, zda pozdější náklady na opravy, údržbu a také likvidaci budou v budoucnosti nadprůměrné či nikoliv.

Měli bychom si včas uvědomit, že při posuzování výhodnosti všech předložených nabídek je třeba brát ohled na veškeré náklady, které jsou spojeny s průběhem životního cyklu stavby. V dnešní době většina projektů (realizovaných převážně v zahraničí), zvláště v oblasti bytové výstavby, poukazuje na možnost navrhovat budovy s výrazně menším zatížením životního prostředí. Proto bychom si z tohoto způsobu měli brát příklad a také se snažit uskutečnit výstavbu s výrazně nižšími náklady v celém životním cyklu budovy.

6 ZÁVĚR

Práce byla psána pro lepší pochopení laickou veřejností a poskytnutí určitého základu vědomostí o životním cyklu výstavbového projektu a nákladech s ním spojených.

Prvním úkolem praktické části bylo blíže popsat u již realizované stavby bytového domu všechny fáze životního cyklu výstavbového projektu a poukázat na vzniklé náklady. Nejvíce pozornosti bylo věnováno fázi předinvestiční a investiční, protože tyto části jsou nejnáročnější z hlediska nákladů. Zde byl popsán podrobněji průběh a následně vyčísleny náklady, s kterými se investor může v průběhu výstavby setkat.

Dále jsem se zabývala fází provozní, jelikož například zateplení mělo velký vliv na zhodnocení uskutečněného projektu. V této fázi jsou také vymezeny náklady na provoz, opravy a údržbu stavby z hlediska životnosti funkčních dílů. K těmto nákladům je proveden výpočet v období 80 let.

Na závěr jsem nejdříve pouze teoreticky zhodnotila fázi likvidační. Tato část prozatím nebyla realizována, protože stavba v dnešní době ještě existuje. Pro názornou představu jsem také ocenila likvidaci stavby v roce 2012 (**2 894 655,44 Kč**).

Druhým úkolem praktické části bylo navrhnout modelový výstavbový projekt a srovnat ho s projektem bytového domu Zbýšov. Bytový dům Zbýšov byl postaven z tvárnic firmy Porotherm, zatímco modelový bytový dům byl postaven z tvárnic firmy Heluz. U výše uvedených materiálů je hlavní rozdíl v tepelné a zvukové izolaci stavby provedené z těchto tvárnic. Porovnáním bylo prokázáno, že výstavba bytového domu Zbýšov, který byl následně v roce 2012 zateplen, se značně prodražila (**25 261 197,60 Kč**). V případě modelového bytového domu bylo zvoleno jiné zdivo již zpočátku stavby, není proto nutné stavbu zateplovat, a proto jsou veškeré náklady na její realizaci podstatně nižší (**23 370 453,90 Kč**). Tento výsledek nám dokazuje, že bychom měli raději dopředu zvážit budoucí náklady na stavbu a s ohledem na to zvolit i materiál.

Z hlediska nákladových cen byly porovnány také náklady projektových prací a inženýrských činností obou bytových domů. Pro modelový bytový dům byly určeny

náklady dle sazebníku (**1 442 000 Kč**) a pro bytový dům byly náklady určeny investorem na základě uzavřených smluv (**1 229 814 Kč**). Z tohoto srovnání nám vyplývá, že určení nákladových cen podle tabulek vychází jako dražší varianta. Cena na základě tohoto sazebníku je informační, protože závěrečné určení cen prací a činností se většinou odvíjí od různých aspektů, které mají vliv na následnou smluvní cenu zakázky. Může to být například dobrá pověst firmy nebo sleva pro věrného zákazníka, také konkurenční boj firem, kdy klesnou s cenou co nejnižší.

V závěrečné části práce je také uvedeno doporučení pro další výstavbové projekty, kde jsou popsány různé problémy, které mohou vzniknout při počátku nebo v průběhu výstavby.

Z výše uvedených výsledků můžeme usoudit, že v současné době jsou dodavatelé nuceni ke stále nižším pořizovacím cenám bez ohledu na budoucí náklady na užívání. Proto by měl být větší důraz kladen zejména na ekonomickou výhodnost v delším časovém období, aby byla budoucí údržba a s ní spojené další náklady nižší.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] NOVÝ, M. - NOVÁKOVÁ, J. - WALDHANS, M. *Projektové řízení staveb I: Studijní opora*. Brno: VUT Brno, FAST, 2006. 217s.
- [2] NĚMEC, V. *Projektový management*. Praha: Grada Publishing a.s., 2002. 184 s. ISBN: 80-247-0392-0.
- [3] STANĚK, J. *Management realizace projektů spojených s výstavbou*. Praha: Informační centrum ČKAIT s.r.o., 2001. 171 s. ISBN: 80-86364-55-0
- [4] MATĚJKA, V. *DOS M 15.01: Management projektů spojených s výstavbou*. Praha: Informační centrum ČKAIT s.r.o., 2001. 212 s., ISBN: 80-86364-56-9
- [5] ROSENAU, MILTON D. *Řízení projektů*. Praha: Computer press Praha, 2000. 344 s., ISBN: 80-7226-218-1
- [6] MOKRÝ, J. - MATĚJKA, V. *DOS M 01.01: Slovník pojmů ve výstavbě*. 1. vydání. Praha: Informační centrum ČKAIT s.r.o., 2000. 236 s., ISBN: 80-86364-08-9
- [7] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, R. *Náklady životního cyklu při přípravě stavební investice: Habilitační přednášky*. Praha: ČVUT Praha, 2011. 28 s. ISBN: 978-80-01-04820-7
- [8] SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ ZE SEMINÁŘE S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ: *Cena a životní cyklus stavebního díla*. 1. vydání. Brno: VUT v Brně, Fakulta stavební, 2006. 178 s., ISBN: 80-214-3189-X
- [9] MARKOVÁ, L., a kolektiv. *Náklady životního cyklu stavby*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. 125 s., ISBN: 978-80-7204-762-8
- [10] MARKOVÁ, L. - CHOVANEC, J. *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. 130 s., ISBN: 80-214-2639
- [11] OGEROVÁ, B. - FIBÍROVÁ, J. *Řízení nákladů*. 1. vydání. Praha: HZ Editio s.r.o., 1998. 155 s., ISBN: 80-86009-24-6

- [12] MIKŠ, L. - TICHÁ A. - KOŠULIČ J. - MIKŠ R. - A KOLEKTIV. *Optimalizace technickoekonomických charakteristik životního cyklu stavebního díla*. 1. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2008. 196 s., ISBN: 978-80-7204-599-0
- [13] SVOZILOVÁ, A. *Projektový management*. Praha: Grada, 2011. 380 s., ISBN: 978-80-247-3611-2
- [14] KAISLER, V. – BROGYANYIOVA E. *Sazebník pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností*. Kolín: R-UNIKA, 2010. 168 s.
- [15] ŠVARC, M. *Rozpočet stavby* [online]. Poslední aktualizace 2012 [cit.2012-12-20]
Dostupné z: < <http://www.rozpocety.net/>>
- [16] WIKIPEDIE otevřená encyklopedie. *Rozpočet stavby* [online]. Poslední aktualizace 22.2.2012 [cit. 2012-12-20]
Dostupné z: < http://cs.wikipedia.org/wiki/Rozpo%C4%8Det_stavby>
- [17] WIKIPEDIE otevřená encyklopedie. *Inflace* [online]. Poslední aktualizace 30.12.2012 [cit. 2012-12-30]
Dostupné z: < <http://cs.wikipedia.org/wiki/Inflace>>
- [18] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Indexy cen stavebních prací, indexy cen stavebních děl a indexy nákladů stavební výroby* [online]. Poslední aktualizace 15.11.2012 [cit. 2012-12-30]
Dostupné z : < <http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/p/700144-12>>
- [19] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Revize cenové statistiky ve stavebnictví* [online]. Poslední aktualizace 24.3.2012 [cit. 2012-12-30]
Dostupné z : < http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/ceny_stavebnich_praci_revize>

8 SEZNAM TABULEK

Tab. 4-1: Náklady životního cyklu budovy [7]	15
Tab. 4-2: Poměr jednotlivých položek nákladů životního cyklu budovy [7].....	15
Tab. 4-3: Životnost jednotlivých funkčních dílů a jejich prvků stavby v letech [12]	19
Tab. 4-4: Základní funkční díly a konstrukční prvky budovy [10]	22
Tab. 5- 1: Rozměry bytů v bytovém domě Zbýšov:	31
Tab. 5-2: Celkové náklady za předinvestiční fázi	36
Tab. 5-3: Celkové náklady za investiční fázi – projektování a návrh stavby	41
Tab. 5-4: Položkový rozpočet stavby - rekapitulace hlavních díl	43
Tab. 5-5: Položkový rozpočet stavby - vedlejší náklady	44
Tab. 5-6: Položkový rozpočet stavby - rozpočtové náklady celkem	44
Tab. 5-7: Celkové náklady za investiční fázi – příprava realizace	46
Tab. 5-8: Celkové náklady za investiční fázi – vlastní realizace	49
Tab. 5-9: Celkové náklady za investiční fázi – závěr realizace	51
Tab. 5-10: Celkové náklady stavby.....	52
Tab. 5-11: Náklady na provoz bytového domu.....	54
Tab. 5-12: Příspěvek do fondu oprav bytového družstva za celý dům	55
Tab. 5-13: Zateplení bytového domu	56
Tab. 5-14: Členění základních rozpočtových nákladů v rámci funkčních dílů	58
Tab. 5-15: Náklady LCC.....	59
Tab. 5-16: Náklady na likvidaci stavby	62
Tab. 5-17: Vývoj sazby daně z přidané hodnoty.....	63
Tab. 5-18: Obvodové zdivo modelového projektu	64
Tab. 5-19: Obvodové zdivo bytového domu Zbýšov.....	64
Tab. 5-20: Porovnání parametrů obvodového zdiva	66
Tab. 5-21: Porovnání nákladů projektovaných prací a inženýrských činností	68

9 SEZNAM ILUSTRACÍ

Obr. 3-1: Jednotlivé fáze projektu spojeného s výstavbou	3
Obr. 3-2: Základní schéma předávání informací mezi subjekty	4
Obr. 3-3: Čtyři běžné způsoby výstavby	6
Obr. 3-4: Životní cyklus projektu výstavby (průběh stavby)	8
Obr. 4-1: Struktura nákladů životního cyklu stavby [8]	11
Obr. 4-2: Struktura nákladů WLC a LCC [7]	14
Obr. 4-3: Vývoj nákladů při různém technickém řešení stavby [12]	16
Obr. 4-4: Vztahy a vazby technických a ekonomických charakteristik [12]	18
Obr. 4-5: Vzorový položkový rozpočet stavby [15]	26
Obr. 4-6: Indexy cen stavebních děl podle klasifikace CZ-CC [18]	27
Obr. 5-1: Obec Zbýšov se nachází 25 km od Brna	30
Obr. 5-2: V dnešní době již zrealizovaná stavba	32
Obr. 5-3: Průběh životního cyklu stavby	33
Obr. 5-4: Předpokládané náklady na výstavbu	35
Obr. 5-5: Zobrazení konkrétního místa stavby bytového domu	37
Obr. 5-6: Půdorys - bytová jednotka umístěná ve 3. NP a současně ve 4. NP	40
Obr. 5-7: Organizační struktura výstavbového projektu – průběh zakázky	45
Obr. 5-8: Cyklosít' - provádění stavebních objektů a provozních souborů stavby	47
Obr. 5-9: Skutečné náklady na výstavbu bytového domu	50
Obr. 5-10: Procentní rozdělení jednotlivých nákladů	53
Obr. 5-11: Znázornění vývoje nákladů stavby v jednotlivých rocích	59
Obr. 5-12: Rozpočet demolice stavby	61
Obr. 5-13: Tvárnice Heluz	63
Obr. 5-14: Znázornění investic do výstavby projektů	65

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Situace stavby

Příloha B: Zařízení staveniště

Příloha C: Položkový rozpočet – úvodní stránky

Příloha D: Kolaudační souhlas

Příloha E: Řez stavbou B-B

Příloha F: Náklady na stavbu v letech